

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# **DIPLOMSKI RAD**

**Nikola Matak**

Zagreb, 2015.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# **DIPLOMSKI RAD**

Mentor:

Doc. dr. sc. Goran Krajačić, dipl. ing.

Student:

Nikola Matak

Zagreb, 2015.

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno koristeći stečena znanja tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se profesorima i nastavnicima na fakultetu koji su mi tijekom studija pružili potrebna znanja kako bi uspješno završio svoje fakultetsko obrazovanje. Posebno se zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Goranu Krajačiću na pruženim savjetima i potrebnim informacijama za izradu ovoga rada.

Htio bih se zahvaliti i Regionalnoj razvojnoj agenciji Dubrovačko-neretvanske županije, Gradu Korčuli i Korčulanskoj razvojnoj agenciji, Općinama Lumbarda, Smokvica, Blato i Vela Luka, HEP ODS-u Elektrojug Dubrovnik, IEE projektima Meshartility i BEAST koji su omogućili i pomogli u prikupljanju i obradi podataka za izradu ovoga rada.

Na kraju bi se htio zahvaliti svojoj obitelji, a posebno roditeljima Slavku i Snježani, na pruženoj potpori i razumijevanju tijekom mog dosadašnjeg obrazovanja.

Nikola Matak



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE**



Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite  
Povjerenstvo za diplomske ispite studija strojarstva za smjerove:  
procesno-energetski, konstrukcijski, brodstrojarski i inženjersko modeliranje i računalne simulacije

|  |        |
|--|--------|
| Sveučilište u Zagrebu<br>Fakultet strojarstva i brodogradnje |        |
| Datum  | Prilog |
| Klasa:   |        |
| Ur.broj:   |        |

## DIPLOMSKI ZADATAK

Student: **Nikola Matak**

Mat. br.: 0035177602

Naslov rada na hrvatskom jeziku: **Zajednički Akcijski plan energetski održivog razvitka za općine otoka Korčule prema opciji 2 Sporazuma gradonačelnika**

Naslov rada na engleskom jeziku: **Joint Sustainable energy action plan for municipalities of the Korcula island according to the option 2 of the Covenant of Mayors**

Opis zadatka:

Zadatak ovog diplomskog rada je izraditi zajednički Akcijski plan energetski održivog razvitka (SEAP) za općine otoka Korčule prema opciji 2 koja nudi mogućnost malim susjednim općinama s manje od 10 000 stanovnika da zajednički pokušaju smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za 20% do 2020. godine. Izrada akcijskih planova energetski održivog razvitka provodi se u okviru inicijative Sporazum gradonačelnika kojoj je cilj uključiti jedinice lokalne samouprave u ostvarivanje zajedničkih ciljeva Europske unije „20-20-20“ do 2020.

U okviru diplomskog rada potrebno je:

1. Dati pregled trenutnog stanja inicijative Sporazuma gradonačelnika, opisati način pristupa sporazumu te provesti usporedbu mogućih načina pristupanja. Usporediti Sporazum gradonačelnika s drugim sličnim inicijativama u Europi i svijetu.
2. Prema postojećim planovima analizirati neposrednu potrošnju energije na otoku Korčuli za sektore obuhvaćene Sporazumom gradonačelnika, za referentnu godinu. Sektori su: javne zgrade, oprema i objekti, tercijarni sektor, kućanstva i sektor cestovnog prometa.
3. Izraditi zajednički Bazni inventar emisija za referentnu godinu te navesti metodologiju izračuna i uvedene pretpostavke za navedene sektore.
4. Napraviti popis akcija i mjera koje će tijekom pune duljine trajanja plana smanjiti emisije otoka Korčule u navedenim sektorima za minimalno 20% u odnosu na emisije u referentnoj godini.
5. Predložiti izvore financiranja te poslovne modele kojima se mogu učinkovito i uspješno provesti navedene akcije i mjere.

Potrebni podaci i literatura se mogu dobiti kod mentora. U radu navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datumi obrane:

7. svibnja 2015.

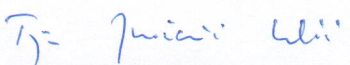
9. srpnja 2015.

15., 16. i 17. srpnja 2015.

Zadatak zadao:

Predsjednica Povjerenstva:

  
Doc. dr. sc. Goran Krajačić

  
Prof. dr. sc. Tanja Jurčević Lulić

## SADRŽAJ

|   |      |
|---|------|
| SADRŽAJ .....   | I    |
| POPIS SLIKA .....   | III  |
| POPIS TABLICA .....   | IV   |
| POPIS OZNAKA .....  | V    |
| SAŽETAK .....   | VIII |
| SUMMARY .....   | IX   |
| 1. UVOD .....   | 1    |
| 1.1. Sporazum gradonačelnika u brojkama .....                             | 2    |
| 1.1.1. Sporazum gradonačelnika u Hrvatskoj .....                          | 4    |
| 1.2. Pristupanje Sporazumu gradonačelnika .....                           | 5    |
| 1.2.1. Samostalno pristupanje .....                                       | 6    |
| 1.2.2. Zajedničko pristupanje .....                                       | 7    |
| 1.2.2.1. Opcija 1 .....   | 8    |
| 1.2.2.2. Opcija 2 .....   | 8    |
| 1.3. Slične inicijative u Europi i svijetu .....                          | 9    |
| 1.4. Otok Korčula .....   | 12   |
| 1.4.1. Grad Korčula .....   | 12   |
| 1.4.2. Općina Lumbarda .....  | 13   |
| 1.4.3. Općina Smokvica .....  | 14   |
| 1.4.4. Općina Blato .....   | 15   |
| 1.4.5. Općina Vela Luka .....   | 16   |
| 2. METODOLOGIJA IZRADE, PROVEDBE I PRAĆENJA PLANA .....                   | 17   |
| 2.1. Pripremna faza i pristupanje Sporazumu .....                         | 18   |
| 2.2. Metodologija izrade Baznog inventara emisija i Akcijskog plana ..... | 19   |
| 2.3. Prihvatanje i provedba Akcijskog plana .....                         | 24   |
| 2.4. Praćenje provedbe Plana i izvještavanje o provedbi .....             | 25   |
| 3. NEPOSREDNA POTROŠNJA ENERGIJE OTOKA KORČULE .....                      | 26   |
| 3.1. Javne zgrade, oprema i objekti .....                                 | 26   |
| 3.1.1. Zgradarstvo .....  | 26   |
| 3.1.2. Javna rasvjeta .....   | 30   |
| 3.2. Sektor kućanstva .....   | 31   |
| 3.3. Tercijarni sektor .....  | 33   |
| 3.4. Cestovni promet .....  | 34   |
| 3.4.1. Javna vozila .....   | 35   |
| 3.4.2. Javni prijevoz .....   | 36   |
| 3.4.3. Ostala vozila .....  | 37   |
| 3.5. Lokalna proizvodnja energije .....                                   | 39   |
| 3.6. Ukupna neposredna potrošnja energije .....                           | 41   |
| 4. BAZNI INVENTAR EMISIJA CO <sub>2</sub> OTOKA KORČULE .....             | 44   |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 4.1. | Javni sektor .....   | 44  |
| 4.2. | Sektor kućanstva .....   | 45  |
| 4.3. | Tercijarni sektor .....  | 46  |
| 4.4. | Ostali cestovni promet .....                                       | 47  |
| 4.5. | Ukupne emisije CO <sub>2</sub> otoka Korčule .....                 | 47  |
| 5.   | POPIS AKCIJA I MJERA ZA SMANJENJE EMISIJA CO <sub>2</sub> .....    | 50  |
| 5.1. | Javni sektor .....   | 51  |
| 5.2. | Sektor kućanstva .....   | 59  |
| 5.3. | Tercijarni sektor .....  | 66  |
| 5.4. | Cestovni promet .....  | 73  |
| 5.5. | Usporedba troškova pojedinačnih i zajedničkih mjera u SEAP-u ..... | 79  |
| 6.   | IZVORI FINANCIRANJA I POSLOVNI MODELI ZA PROVEDBU PLANA .....      | 81  |
| 6.1. | Tradicionalni izvori financiranja .....                            | 81  |
| 6.2. | Poslovni modeli za provedbu akcija i mjera iz Plana .....          | 85  |
| 6.3. | Novi načini financiranja akcija i mjera iz Plana .....             | 89  |
| 7.   | ZAKLJUČAK .....  | 93  |
| 8.   | LITERATURA .....   | 97  |
|      | PRILOZI .....  | 102 |



## POPIS SLIKA

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Slika 1.  | Potpisnici inicijative, strukture potpore, koordinatori i energetske agencije [3].....                                 | 3  |
| Slika 2.  | Rast broja potpisnika tijekom godina [2] .....   | 3  |
| Slika 3.  | Potpisnici Sporazuma u Hrvatskoj [3].....  | 4  |
| Slika 4.  | Sporazum gradonačelnika korak po korak [2] .....   | 6  |
| Slika 5.  | Razlike između načina pristupanja [7] .....  | 9  |
| Slika 6.  | Zemlje u kojima se provodi EEA sustav [10] .....   | 11 |
| Slika 7.  | Usporedba procesa sustava ISO 50 001 i SEAP-a [11].....  | 11 |
| Slika 8.  | Politički ustroj otoka Korčule [13].....   | 12 |
| Slika 9.  | Proces provedbe SEAP-a [20].....   | 17 |
| Slika 10. | Neposredna potrošnja energije u zgradama lokalnih uprava otoka Korčule.....  | 28 |
| Slika 11. | Udio energenata u neposrednoj potrošnji energije zgrada u vlasništvu lokalnih uprava otoka Korčule .....               | 28 |
| Slika 12. | Procijenjeni troškovi za energente u pojedinoj skupini zgrada.....   | 29 |
| Slika 13. | Procijenjena mjesečna potrošnja električne energije u javnoj rasvjeti otoka Korčule .....                              | 30 |
| Slika 14. | Procijenjena potrošnja energenata u sektoru kućanstva otoka Korčule [MWh] ...  | 31 |
| Slika 15. | Mjesečna očitavanja potrošnje električne energije u kućanstvima otoka Korčule ...                                      | 32 |
| Slika 16. | Procijenjena potrošnja energenata u tercijarnom sektoru otoka Korčule [MWh].   | 33 |
| Slika 17. | Mjesečna potrošnja električne energije u gospodarstvu otoka Korčule.....   | 34 |
| Slika 18. | Godišnja potrošnja goriva vozila u vlasništvu lokalnih uprava na otoku Korčuli   | 35 |
| Slika 19. | Procijenjeni troškovi goriva za javna vozila na otoku Korčuli .....  | 36 |
| Slika 20. | Procijenjena potrošnja goriva u litrama prema pojedinom tipu vozila i energentu na otoku Korčuli za 2012. godinu ..... | 37 |
| Slika 21. | Proračunata potrošnja goriva za ostala vozila na otoku .....   | 38 |
| Slika 22. | Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području Dubrovačko-neretvanske županije [38].....               | 40 |
| Slika 23. | Karta vjetra Dubrovačko-neretvanske županije [38].....   | 41 |
| Slika 24. | Neposredna potrošnja energije prema sektorima na otoku Korčuli .....   | 42 |
| Slika 25. | Udio pojedinih energenata u neposrednoj potrošnji energije na otoku Korčuli....  | 42 |
| Slika 26. | Emisije CO <sub>2</sub> javnog sektora na otoku Korčuli .....  | 44 |
| Slika 27. | Emisije CO <sub>2</sub> javnog sektora prema energentima.....  | 45 |
| Slika 28. | Emisije CO <sub>2</sub> sektora kućanstva otoka Korčule.....   | 46 |
| Slika 29. | Emisije CO <sub>2</sub> tercijarnog sektora otoka Korčule .....  | 46 |
| Slika 30. | Emisije CO <sub>2</sub> iz ostalog cestovnog prometa na otoku Korčuli .....  | 47 |
| Slika 31. | Ukupne emisije CO <sub>2</sub> na otoku Korčuli prema sektorima .....  | 48 |
| Slika 32. | Europski strukturni i investicijski fondovi [78] .....   | 83 |
| Slika 33. | Ugovor o energetske učinku s garantiranim uštedama [85].....   | 87 |
| Slika 34. | Ugovor o energetske učinku s podijeljenim uštedama [85].....   | 88 |
| Slika 35. | Međusobni odnosi i uloge sudionika u Programu energetske obnove zgrada javnog sektora 2014. – 2015. [88].....          | 89 |
| Slika 36. | Porast broja energetske zadruga u Njemačkoj [80] .....   | 90 |
| Slika 37. | Top 10 kategorija financiranih grupnim financiranjem [80].....   | 91 |
| Slika 38. | Emisije CO <sub>2</sub> prema sektorima otoka Korčule za referentnu 2012. i 2020. godinu                               | 94 |

## POPIS TABLICA

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1. Emisijski faktori CO <sub>2</sub> korišteni za izračun emisija .....   | 23 |
| Tablica 2. Potrošnja energije po indikatorima za sektor kućanstva .....   | 32 |
| Tablica 3. Godišnja potrošnja goriva za vozila u vlasništvu lokalnih uprava na otoku Korčuli .....                      | 35 |
| Tablica 4. Broj vozila na otoku Korčuli .....   | 37 |
| Tablica 5. Ukupna i prosječna potrošnja energije na otoku prema energentima .....                                       | 43 |
| Tablica 6. Ukupne emisije, udio emisija i prosječne emisije na otoku prema energentima ..                               | 48 |
| Tablica 7. Popis akcija i mjera za smanjenje emisija CO <sub>2</sub> u javnom sektoru na otoku Korčuli .....            | 51 |
| Tablica 8. Popis akcija i mjera za smanjenje emisija CO <sub>2</sub> u sektoru kućanstva na otoku Korčuli.....          | 59 |
| Tablica 9. Popis akcija i mjera za smanjenje emisija CO <sub>2</sub> u tercijarnom sektoru na otoku Korčuli.....        | 66 |
| Tablica 10. Popis akcija i mjera za smanjenje emisija CO <sub>2</sub> u sektoru cestovnog prometa na otoku Korčuli..... | 73 |
| Tablica 11. Usporedba troškova akcija u pojedinačnim i u zajedničkom SEAP-u .....                                       | 79 |



## POPIS OZNAKA

| Oznaka             | Jedinica       | Opis   |
|--------------------|----------------|--|
| BEI                | -              | Bazni inventar emisija   |
| SEAP               | -              | Akcijski plan energetske održivog razvitka                                   |
| CoMO               | -              | Ured sporazuma gradonačelnika  |
| JRC                | -              | Istraživački centar Europske komisije ( <i>engl. Joint research centre</i> ) |
| EIB                | -              | Europska investicijska banka   |
| SAD                | -              | Sjedinjene Američke Države   |
| CO <sub>2</sub>    | -              | ugljični dioksid   |
| IPCC               | -              | Međuvladin panel o klimatskim promjenama                                     |
| LCA                | -              | Analiza životnog ciklusa ( <i>engl. Life Cycle Assessment</i> )              |
| CH <sub>4</sub>    | -              | metan  |
| N <sub>2</sub> O   | -              | dušični oksid  |
| UNDP               | -              | Program Ujedinjenih naroda za razvoj   |
| REGEA              | -              | Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske                       |
| REA                | -              | Regionalna energetska agencija   |
| COM                | -              | Sporazum gradonačelnika  |
| OIE                | -              | obnovljivi izvori energije   |
| EASME              | -              | Izvršna agencija za mala i srednja poduzeća                                  |
| EU                 | -              | Europska unija   |
| LAG                | -              | Lokalna akcijska grupa   |
| DUNEA              | -              | Regionalna razvojna agencija Dubrovačko-neretvanske županije                 |
| IEE                | -              | Inteligentna energija Europe ( <i>engl. Intelligent Energy Europe</i> )      |
| HEP                | -              | Hrvatska elektroprivreda   |
| $f_1$              | -              | faktor stambene površine   |
| USP <sub>opc</sub> | m <sup>2</sup> | ukupna stambena površina u općini  |
| USP <sub>zup</sub> | m <sup>2</sup> | ukupna stambena površina u županiji  |
| PNS <sub>opc</sub> | m <sup>2</sup> | površina napuštenih stanova u općini   |
| PNS <sub>zup</sub> | m <sup>2</sup> | površina napuštenih stanova u županiji                                       |
| $f_2$              | -              | faktor broja stanovnika  |
| S <sub>opc</sub>   | -              | broj stanovnika općine   |
| S <sub>zup</sub>   | -              | broj stanovnika županije   |
| B <sub>opc</sub>   | MWh            | potrošnja biomase u općini   |
| B <sub>zup</sub>   | MWh            | potrošnja biomase u županiji   |
| $f_3$              | -              | faktor broja noćenja turista   |
| N <sub>opc</sub>   | -              | broj noćenja turista u općini  |

|                    |        |   |
|--------------------|--------|---|
| $N_{\text{zup}}$   | -      | broj noćenja turista u županiji   |
| $f_4$              | -      | faktor iskorištenosti stanova   |
| $NS_{\text{opc}}$  | -      | broj nastanjenih stanova u općini   |
| $NS_{\text{zup}}$  | -      | broj nastanjenih stanova u županiji                                       |
| $PNS_{\text{opc}}$ | -      | broj privremeno nastanjenih stanova u općini                              |
| $PNS_{\text{zup}}$ | -      | broj privremeno nastanjenih stanova u županiji                            |
| $SOR_{\text{opc}}$ | -      | broj stanova za rekreaciju i odmor u općini                               |
| $SOR_{\text{zup}}$ | -      | broj stanova za rekreaciju i odmor u županiji                             |
| $SIT_{\text{opc}}$ | -      | broj stanova za iznajmljivanje turistima u općini                         |
| $SIT_{\text{zup}}$ | -      | broj stanova za iznajmljivanje turistima u županiji                       |
| $SOD_{\text{opc}}$ | -      | broj stanova za druge djelatnosti u općini                                |
| $SOD_{\text{zup}}$ | -      | broj stanova za druge djelatnosti u županiji                              |
| $f_5$              | -      | faktor opremljenosti stanova  |
| $OS_{\text{opc}}$  | -      | broj dobro opremljenih stanova u općini                                   |
| $OS_{\text{zup}}$  | -      | broj dobro opremljenih stanova u županiji                                 |
| $UNP_{\text{opc}}$ | MWh    | potrošnja ukapljenog naftnog plina u kućanstvima u općini                 |
| $UNP_{\text{zup}}$ | MWh    | potrošnja ukapljenog naftnog plina u kućanstvima u županiji               |
| $LO_{\text{opc}}$  | MWh    | potrošnja lož ulja u kućanstvima u općini                                 |
| $LO_{\text{zup}}$  | MWh    | potrošnja lož ulja u kućanstvima u županiji                               |
| $USL_{\text{opc}}$ | MWh    | potrošnja lož i ukapljenog naftnog plina u tercijarnom sektoru u općini   |
| $USL_{\text{zup}}$ | MWh    | potrošnja lož i ukapljenog naftnog plina u tercijarnom sektoru u županiji |
| $P_G$              | MWh    | potrošnja goriva  |
| BV                 | -      | broj vozila   |
| SPG                | MWh/km | specifična potrošnja goriva   |
| PBK                | km     | prosječan broj godišnje prijeđenih kilometara                             |
| MUP                | -      | Ministarstvo unutarnjih poslova   |
| $f_6$              | -      | faktor javne rasvjete   |
| $JR_{\text{opc}}$  | MWh    | potrošnja električne energije u javnoj rasvjeti općina                    |
| $GP_{\text{opc}}$  | ha     | površina gradskog područja u općini                                       |
| ICLEI              | -      | Lokalne vlasti za održivost   |
| EIHP               | -      | Energetski institut Hrvoje Požar  |
| UNP                | -      | ukapljeni naftni plin   |
| NN                 | -      | Narodne novine  |
| PTV                | -      | potrošna topla voda   |
| APN                | -      | Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama                     |
| DNŽ                | -      | Dubrovačko-neretvanska županija   |
| FZOEU              | -      | Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost                         |

---

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| KORA        | - | Korčulanska razvojna agencija za lokalni razvoj i poslovne usluge             |
| EnU         | - | energetska učinkovitost   |
| RH          | - | Republika Hrvatska  |
| HBOR        | - | Hrvatska banka za obnovu i razvitak   |
| PDV         | - | porez na dodanu vrijednost  |
| EURIBOR     | % | prosjeak kamatnih stopa prema kojima si novac posuđuje grupa europskih banaka |
| EBRD        | - | Europska banka za obnovu i razvoj   |
| BDP         | - | Bruto domaći proizvod   |
| JPP         | - | Javno privatno partnerstvo  |
| ICT         | - | Informacijska i komunikacijska tehnologija                                    |
| TE          | - | termoelektrana  |
| HE          | - | hidroelektrana  |
| ESCO        | - | <i>engl. Energy Service Company</i>   |
| HAMAG-BICRO | - | Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije               |
| NIMBY       | - | Ne u mom dvorištu ( <i>engl. Not in my backyard</i> )                         |

## SAŽETAK

Ograničavanje porasta globalne temperature do 2050. ispod 2°C postao je jedan od najvažnijih globalnih klimatoloških ciljeva. Emisije stakleničkih plinova, posebno CO<sub>2</sub> najviše doprinose tome, a njihovo smanjivanje do 2020. godine za 20% je zajednički cilj Europske unije. Taj cilj se prenosi na jedinice lokalne uprave preko inicijative Sporazum gradonačelnika, koju je 2008. godine pokrenula Europska komisija. U okviru ovog rada izrađen je Akcijski plan energetske održivog razvitka otoka Korčule prema opciji 2 za zajedničku izradu plana Sporazuma gradonačelnika. Objašnjeni su mogući načini pristupanja inicijativi te je prikazana metodologija korištena za izradu Plana. Izrada akcijskog plana prema opciji 2 omogućuje malim susjednim općinama da razviju zajedničku strategiju i udruženi djeluju prema ostvarivanju ciljeva preuzetih pristupanjem inicijativi.

Prikazana je neposredna potrošnja energije i Bazni inventar emisija CO<sub>2</sub> za jedinice lokalne uprave na otoku Korčuli za javni sektor, kućanstva, tercijarni sektor i sektor prometa. Ukupne emisije otoka Korčule za proračunate sektore u baznoj 2012. godini su 42 923 tCO<sub>2</sub>, a predložene akcije i mjere bi te emisije do 2020. godine smanjile za 22,02%. Planirane su zajedničke akcije na razini otoka u kojima će sudjelovati sve jedinice lokalne uprave kako bi se najbolje iskoristili njihovi ograničeni financijski i ljudski resursi. Predloženo je osnivanje akcijske grupe za provedbu SEAP-a koja bi obuhvatila predstavnike jedinica lokalne uprave i ostale zainteresirane dionike. Pregledom mogućih načina financiranja OIE i EnU dani su potencijalni izvori sredstava za provedbu predloženih mjera i akcija.

Ključne riječi: Sporazum gradonačelnika, zajednički SEAP opcija 2, inventar emisija CO<sub>2</sub>, otok Korčula, obnovljivi izvori energije, energetska učinkovitost

## SUMMARY

Limitation of global temperature growth below 2°C till 2050 has become one of the most important global climate issues. Emissions of greenhouse gasses, especially CO<sub>2</sub>, are contributing most to this growth and goal of the European Union is to reduce them for 20% till 2020. This objective is transferred on municipalities through Covenant of Mayors initiative which was established by European Commission in 2008. Joint Sustainable energy action plan for island of Korcula according to option 2 of Covenant of Mayors was developed in this paper. Possible ways for joining the initiative were presented together with the methodology for developing SEAP. Joint SEAP according to option 2 enables small neighbouring municipalities to develop one strategy and together act towards achieving goals taken by submitting to the Covenant of Mayors.

Energy consumption and Baseline CO<sub>2</sub> emissions inventory for municipalities on island of Korcula in public sector, households, tertiary sector and road transport are calculated. Total CO<sub>2</sub> emissions for listed sectors in baseline 2012 are 42 923 tCO<sub>2</sub>, and with recommended actions and measures they can be reduced for 22.02% till 2020. There are planned joint actions, so all municipalities on island can cooperate together to maximise their limited financial and human capacities. There has been suggested establishment of action group for SEAP implementation which will include representatives from municipalities and other stakeholders. Financing mechanisms for implementation of suggested measures are presented, so increase in renewable energy generation and energy efficiency can be achieved.

Key words: Covenant of Mayors, joint SEAP option 2, CO<sub>2</sub> emissions inventory, island of Korcula, renewable energy sources, energy efficiency

## 1. UVOD

Globalno zatopljenje, koje doprinosi promjeni klime te povećanju temperature na zemljinoj površini, postalo je jedan od glavnih problema čovječanstva. Tek je prije nekoliko godina postalo opće prihvaćeno mišljenje kako globalno zatopljenje postavlja dosad neviđen izazov pred trenutni i budući razvoj čovječanstva [1]. Europska unija je postala predvodnik u svijetu u pokušaju prevladavanja ovog izazova, te osiguranju daljnjeg razvoja, uz smanjenje utjecaja na okoliš.

Inicijativa Sporazum gradonačelnika pokrenuta je 2008. godine od strane Europske komisije nakon donošenja Europskog klimatskog i energetskog paketa kako bi se pomoglo naporima lokalnih uprava u provođenju održivih energetske politika [2]. Sporazum gradonačelnika je europski pokret koji uključuje lokalne i regionalne uprave, koje su se dobrovoljno obvezale da će povećati energetske efikasnost i korištenje obnovljivih izvora energije na njihovom administrativnom području.

Cilj koji inicijativa želi ostvariti, proizlazi iz ciljeva Europske unije koja se obvezala da će smanjiti ukupne emisije za 20% do 2020. godine u odnosu na emisije iz 1990. Europska unija je glavni akter u globalnoj borbi protiv klimatskih promjena te je to jedan od njezinih prioriteta. Uz smanjenje emisija za 20%, ostali ciljevi su povećanje energetske učinkovitosti i udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji energije za 20% do 2020. godine. Zbog svojih jedinstvenih karakteristika, uključivanja lokalnih i regionalnih aktera u ispunjavanje europskih klimatskih i energetske ciljeva, inicijativa je od europskih institucija označena kao izvanredan primjer upravljanja na više razina [2].

Nakon što su gradovi i općine, tj. njihovi predstavnici pristupili Sporazumu gradonačelnika, moraju izraditi Bazni inventar emisija (BEI), i u roku godine dana od potpisivanja, predati Akcijski plan energetske održivog razvitka (SEAP). Na taj način lokalne uprave pretvaraju političku volju da smanje emisije stakleničkih plinova, u konkretne mjere i akcije. Osim ostvarivanja energetske ušteda i smanjenja emisija, prednosti za potpisnike su višestruke i ostvaruju se preko otvaranja novih, stabilnih i kvalificiranih poslova, povećanja kvalitete života i zdravijeg okoliša, povećane gospodarske konkurentnosti i veće energetske neovisnosti. Provedene akcije i doneseni akcijski planovi služe ostalim lokalnim upravama kao primjeri

dobre prakse, a na stranicama inicijative postoje katalozi u kojima se mogu pronaći svi dosad predani akcijski planovi i primjeri najboljih provedenih mjera i akcija. [2]

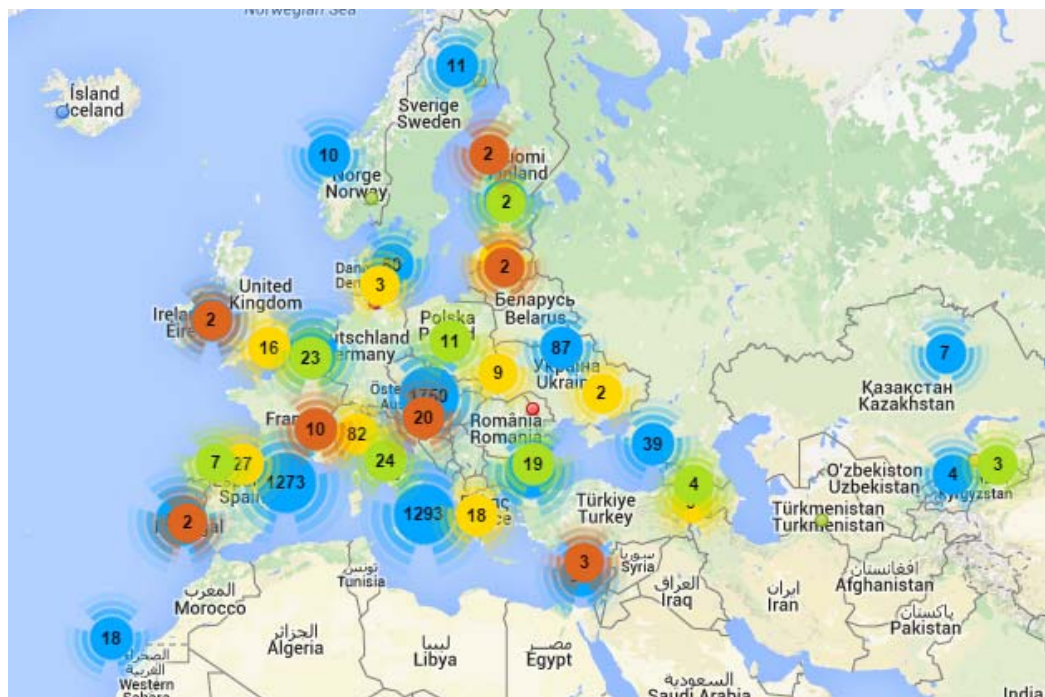
Budući da lokalne uprave često nemaju dovoljno kapaciteta za izradu BEI-a i SEAP-a te provođenje potrebnih mjera i akcija, potrebne su im strukture koje će im u tome pomoći. Postoji nekoliko struktura koje pomažu lokalnim upravama. Koordinator sporazuma, koji uključuju regionalne i nacionalne uprave, pružaju strateško vođenje, financijsku i tehničku pomoć potpisnicima, dok mreže lokalnih uprava, regionalne i lokalne energetske agencije pomažu kroz promocijske aktivnosti te dijeljenjem stečenih znanja između potpisnika, koji su njihovi članovi [2]. Potpisnicima pomoć pruža i Europska komisija, te ostale europske institucije poput: Ureda sporazuma gradonačelnika (CoMO), Istraživačkog centra Europske komisije (JRC), Europskog parlamenta, Odbora regija i Europske investicijske banke (EIB).

### 1.1. Sporazum gradonačelnika u brojkama

Sporazum gradonačelnika je najveća inicijativa u Europi kojoj je cilj smanjenje emisija stakleničkih plinova za 20%, a koja okuplja gradove i općine. Prema podacima dostupnima u trenutku pisanja ovoga rada broj gradova i općina koji su pristupili inicijativi bio je 6 378 [2], a na njihovom području živi više od 205 milijuna stanovnika. Strukturi koje pomažu u procesu pristupanja, izradi baznog inventara emisija i akcijskih planova energetski održivog razvitka postoji više od 370 [2]. Više od polovice potpisnika dolazi iz Italije, gdje je ova inicijativa jako dobro prihvaćena, a zanimljivo je da je najveći udio populacije pokriven ovom inicijativom u Bosni i Hercegovini od 65% [2]. Na priloženoj slici 1 prikazani su potpisnici i potporne strukture koji dolaze iz gotovo svih europskih zemalja te i iz nekih zemalja u okruženju. Postoje i potpisnici iz ostalih dijelova svijeta poput *Bolnisi*-ja, grada iz savezne države *Georgia*-e iz Sjedinjenih Američkih Država, grada *Temuco*-a iz Čilea, općine *Madaripur* iz Bangladeša i *Cristchurch*-a s Novog Zelanda [3]. Rast broja potpisnika prikazan je na slici 2.

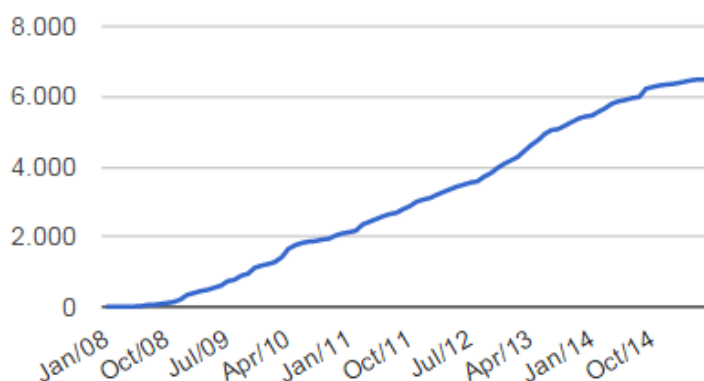
Prema broju stanovnika u pojedinom gradu ili općini, 88% je onih sa manje od 50 000 stanovnika, 5,6% ih je između 50 i 100 tisuća, 5,4% je od 100 do 500 tisuća, a 1,1% ih ima više od 500 000 stanovnika. Do sada su predana 4 674 Akcijska plana energetski održivog razvitka, od kojih je 2 845 prihvaćeno, a 171 je odbijen, dok su ostali u procesu procjene. Budući da postoje dvije vrste zadavanja ciljeva za smanjenje emisija, 81% potpisnika opredijelilo se na apsolutno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 20%, do 2020., a njih 19% odlučilo je smanjiti emisije prema glavi stanovnika za 20%.





**Slika 1. Potpisnici inicijative, strukture potpore, koordinatori i energetske agencije [3]**

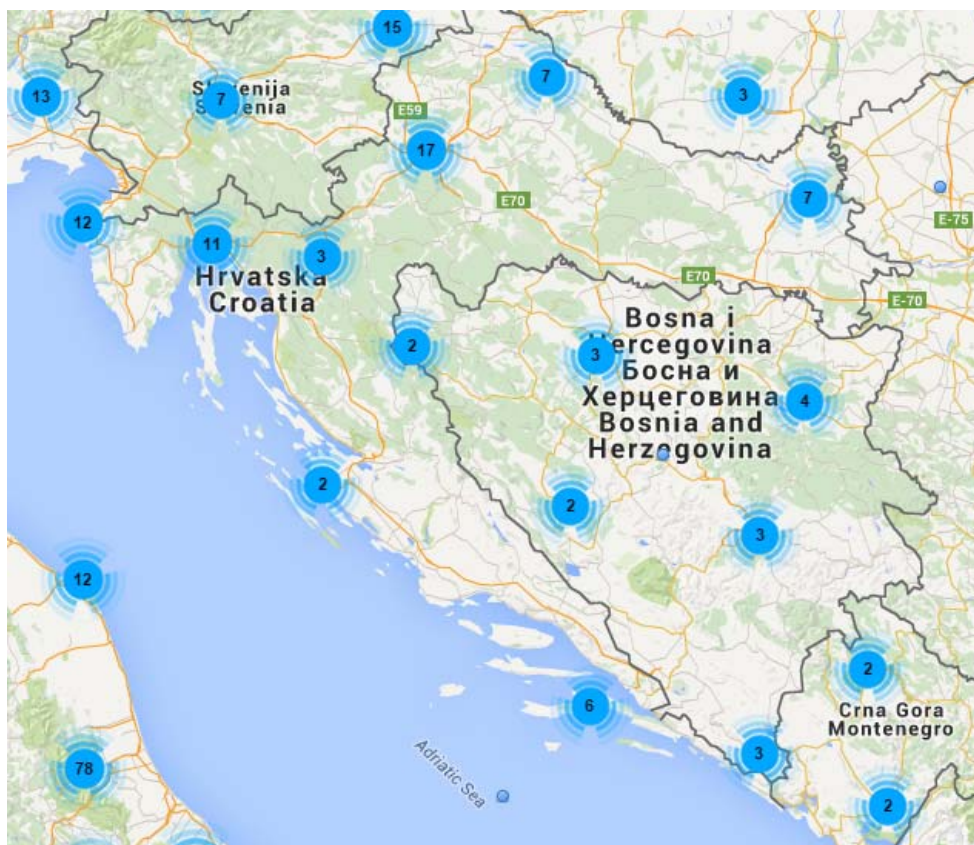
Većina potpisnika, njih 93,6% odlučilo se za odabir IPCC faktora za izračun emisija, a ostali su odabrali LCA emisijske faktore. U 81% slučajeva računale su samo emisije CO<sub>2</sub>, a ostali su uzimali u obzir, uz CO<sub>2</sub>, i emisije CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O koje su preračunavali u ekvivalent emisija CO<sub>2</sub>. Najviše ispitanika odabralo je 2005. i 2007. godinu za izradu baznog inventara emisija, a raspon godina je od 1990. do 2014. godine.



**Slika 2. Rast broja potpisnika tijekom godina [2]**

Potpisnici koji su pristupili inicijativi prije 2011. godine moraju izraditi izvještaj o praćenju provedbe SEAPa koji sadrži novi inventar emisija. Izvještaj sa inventarom emisija, su svi potpisnici dužni predati 4 godine nakon izrade SEAP-a, te su do sada predana 424 izvještaja. Prosječne emisije po stanovniku, za bazne godine potpisnika Sporazuma gradonačelnika su 5,4 tCO<sub>2</sub>e, a svaki stanovnik, potroši godišnje u prosjeku 19 MWh energije. Najviše energije se troši u sektoru zgradarstva, te tako kućanstva troše 37% energije, zgrade u uslužnim djelatnostima 15%, transport 29%, a industrija 16%. 9% od ukupno potrošene energije proizvedeno je lokalno u gradovima i općinama potpisnicima Sporazuma [4].

### 1.1.1. Sporazum gradonačelnika u Hrvatskoj



Slika 3. Potpisnici Sporazuma u Hrvatskoj [3]

U Hrvatskoj je Sporazum gradonačelnika jako dobro prihvaćen, te je gotovo polovica stanovništva uključena u inicijativu. Sporazumu je do sada pristupilo 60 općina i gradova, među kojima je 8 od 10 najvećih gradova [5], a potpisnici su prikazani na slici 3. Prvi grad koji je izradio SEAP bio je Grad Zagreb, a njegov SEAP je predan 2010. godine. Od 60 potpisnika

Sporazuma gradonačelnika, njih 58 izradilo je i predalo SEAP, što je vrlo visok postotak. Do sada je od 58 predanih SEAP-a, njih 35 prihvaćeno. Velika Gorica je grad u kojem je pretpostavljeno najveće smanjenje emisija, u odnosu na baznu godinu, od 51%, a sljedeći grad po smanjenju emisija je Koprivnica sa 50%. Prosječno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za gradove i općine u Hrvatskoj je 23%.

Sporazumu su pristupile i dvije organizacije kao podržavatelji, Udruga općina u Republici Hrvatskoj i UNDP, Grad Zagreb, Grad Rijeka i Udruga gradova u Republici Hrvatskoj koji čine jednu potpornu strukturu. Dvije regionalne energetske agencije također pomažu u provođenju SEAP-a na području Republike Hrvatske, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA) i Regionalna energetska agencija Sjever (REA Sjever).

Budući da su neki gradovi pristupili sporazumu na njegovom početku, a obaveza je svake 4 godine predati izvješće o nadzoru, do sada je to učinilo 5 hrvatskih gradova: Bjelovar, Kastav, Križevci, Rijeka i Zagreb. Jedan dio sporazuma su i modeli izvrsnosti, tj. primjeri dobre prakse u provedbi mjera iz SEAP-a, koje potpisnici putem stranica Sporazuma gradonačelnika dijele sa ostalim potpisnicima kako bi im pomogli da i oni uspješno provedu svoje mjere. U Hrvatskoj trenutno postoji 20 takvih modela koji su podijeljeni na stranicama inicijative.

## **1.2. Pristupanje Sporazumu gradonačelnika**

Pristupanjem Sporazumu gradonačelnika općine i gradovi preuzeli su na sebe obavezu da će smanjiti emisije CO<sub>2</sub> u odabranim sektorima za minimalno 20% do 2020. godine. Potpisnik Sporazuma može postati bilo koji grad ili općina čije se vijeće te načelnik/gradonačelnik odluče uhvatiti u koštac sa problemima prouzrokovanim prevelikim djelovanjem čovjeka na klimu, putem emisija stakleničkih plinova. Nakon formalnog potpisivanja, u roku od godine dana obavezni su dostaviti izrađeni Akcijski plan energetske održivosti razvika (SEAP).

Cijeli Sporazum karakterizira nekoliko koraka koji su prikazani na slici 4, a sastoje se od potpisivanja sporazuma, stvaranja odgovarajućih struktura za provedbu, izrade Baznog inventara emisija (BEI) i SEAP-a, provedbe mjera za smanjenje emisija predloženih u SEAP-u, te praćenja provedbe i redovitog dostavljanja izvještaja o provedbi. O svim tim koracima biti će više riječi u poglavlju 2.

Sporazumu se može pristupiti na nekoliko načina, samostalno ili zajednički sa ostalim gradovima i općinama. Postoje dva načina zajedničkog pristupanja, prema opciji 1 i opciji 2 koji će biti opisani. Ovaj SEAP je izrađen prema opciji 2 zajedničkog pristupanja općina.



Slika 4. Sporazum gradonačelnika korak po korak [2]

#### 1.2.1. Samostalno pristupanje

Samostalno pristupanje Sporazumu je prvi model pristupanja te najčešći model pristupanja inicijativi. Svaka općina/grad koji žele pristupiti Sporazumu, pojedinačno potpisuju pristupni obrazac, te nakon njegovog učitavanja putem interneta i unošenja svih potrebnih podataka, mogu početi sa koracima izrade inventara emisija i SEAP-a. Sporazumu mogu pristupiti sve lokalne vlasti koje su demokratski izabrane, neovisno o svojoj veličini [2].

Neke od osnovnih karakteristika ovakvog načina pristupanja su da se potpisnik obvezuje na svojem administrativnom području smanjiti emisije za minimalno 20%, da će izraditi jedan SEAP, koji će uključivati rezultate BEI-a, te mjere koje će se poduzeti kako bi se te emisije smanjile. Potpisnik može biti podržan, u izradi SEAP-a, od potpornih struktura koje djeluju na njegovom području. SEAP mora biti prihvaćen od lokalnog vijeća, te se dokument sa pratećim obrascem mora predati inicijativi. [6]

### **1.2.2. Zajedničko pristupanje**

Nakon pokretanja inicijative 2008. godine velik broj malih općina i gradova pristupio je Sporazumu gradonačelnika. Te male općine i gradovi moraju uložiti znatan trud kako bi ispunili obveze za izradu i predaju vlastitog Akcijskog plana energetske održivosti razvika u roku od godine dana od pristupanja. Često se susreću sa problemom nedostatka ljudskih i finansijskih resursa kako bi ostvarili zadane ciljeve. Prepoznato je da će u nekim slučajevima zajednički pristup općina prema održivosti ostvariti bolje rezultate od samostalnog, pogotovo ako se radi o složenijim akcijama koje će biti lakše identificirati i provesti, bez administrativnih i teritorijalnih ograničenja. [6]

Zajednički SEAP je naziv za Akcijski plan koji je donijela grupa susjednih općina i/ili gradova. To znači da lokalne uprave izgrađuju zajedničku viziju, pripremaju inventar emisija i mjere koje će se provesti samostalno i zajednički na njihovom teritoriju. Mogućnost zajedničkog pristupanja predstavljena je u inicijativi 2012. godine kao rezultat preporuka potpisnika, a cilj je bio približiti proces izrade SEAP-a potrebama lokalnih uprava. U slučajevima provođenja mjera koje se odnose na javni prijevoz, lokalnu proizvodnju energije i savjetovanje građana moguće je efikasnije provođenje u slučaju zajedničkog djelovanja. Također, u slučaju javne nabave, zbog ekonomije veličine, moguće je ostvariti neke prednosti. Zajednička izrada SEAP-a, zamišljena je za susjedne općine manje od 10 000 stanovnika i za urbane aglomeracije poput velikih gradova kako bi se predgrađa i područja koja gravitiraju prema njemu mogla uključiti u jedan SEAP. [7]

Zanimljivo je da i postojeći, samostalni potpisnici, ako to žele, mogu pristupiti sporazumu zajednički, ako procijene da je to bolja opcija za njih. Za promjenu načina pristupanja moraju obavijestiti *Covenant of Mayors Helpdesk* i nakon toga slijediti proceduru za zajedničko pristupanje, ovisno za koju se opciju odluče.

Prema podacima iz [7], 71 grupa lokalnih vlasti pristupila je Sporazumu prema zajedničkom modelu pristupa. Od toga je 65 grupa odlučilo pristupiti prema opciji 2. Te grupe ukupno predstavljaju više od 500 općina i gradova, i više od 2,7 milijuna stanovnika. Više od 80% potpisnika prema ovom modelu dolazi iz Italije, jer se tamo, zbog njihovih malih općina, ovaj način pristupa pokazao adekvatan. Prosječan broj stanovnika u jednoj grupi lokalnih uprava je oko 40 000, a do sad je predan 31 zajednički SEAP. Neki od primjera zajedničkog SEAP-a su: 8 općina otoka Elba u Italiji, 4 općine okruga *Kerry* u Irskoj, 5 općina u blizini Genove u Italiji i 5 općina u Češkoj, zajedničkog naziva *Mezilesi*. Ove navedene grupe općina odlučile su se za zajednički pristup inicijativi prema opciji 2. [7]

#### 1.2.2.1. Opcija 1



Kao što je već napomenuto, postoje dvije mogućnosti zajedničkog pristupanja, opcija 1 i opcija 2. Opcija 1 donosi obvezu individualnog smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, za svaku općinu na njezinom teritoriju, do 2020. godine, za 20%, i zbog toga je svaka općina zasebno obavezna ispuniti svoj SEAP obrazac. SEAP može sadržavati, i zajedničke i individualne mjere. Utjecaj na uštedu energije, proizvodnju iz obnovljivih izvora energije i smanjenje emisija CO<sub>2</sub>, koje uzrokuju zajedničke mjere, moraju se podijeliti između općina kako bi svaka mogla predati svoj zasebni SEAP obrazac. Svaki potpisnik u ovom modelu ima svoj individualni profil na COM internetskoj stranici i najbitniji podaci iz njegovog SEAP obrasca će tamo biti objavljeni. Izrađuje se samo jedan SEAP, zajednički za sve općine, ali su inventari emisija zasebni, a SEAP da bi bio prihvaćen, moraju odobriti sva gradska ili općinska vijeća čije su lokalne uprave uključene. [7]

#### 1.2.2.2. Opcija 2

Prema opciji 2 zajedničkog pristupanja lokalne uprave se obvezuju da će ukupno zajednički smanjiti emisije za minimalno 20% do 2020. godine. Uz izradu jednog SEAP dokumenta, u ovom slučaju izrađuje se i zajednički inventar emisija, i predaje samo jedan zajednički SEAP obrazac. Na stranica COM inicijative otvara se samo zajednički profil za potpisnike. SEAP može sadržavati i zajedničke i individualne mjere, ali je obavezno da sadrži barem jednu zajedničku. SEAP, kao i u svim slučajevima do sada, moraju odobriti gradska i općinska vijeća svih potpisnika. Osnovne razlike i sličnosti između tri različita načina pristupanja prikazane su na slici 5.



|  | Individualni SEAP | Zajednički SEAP opc. 1 | Zajednički SEAP opc. 2 |
|--|-------------------|------------------------|------------------------|
| Cilj smanjenja CO <sub>2</sub> emisija | ↑                 | ↑                      | ↑↑                     |
| Inventar emisija                       | ↑                 | ↑                      | ↑↑                     |
| SEAP mjere                             | ↑                 | ↑↑                     | ↑↑                     |
| Odobrenje SEAP-a od vijeća             | ↑                 | ↑                      | ↑                      |
| Predaja SEAP obrasca                   | ↑                 | ↑                      | ↑↑                     |
| Predaja SEAP-a                         | ↑                 | ↑↑                     | ↑↑                     |
| Profil potpisnika na internetu         | ↑                 | ↑                      | ↑↑                     |

 individualno | 
  zajednički

Slika 5. Razlike između načina pristupanja [7]

Kod pristupanja lokalnih uprava inicijativi prema opciji 2 one moraju izabrati zajednički naziv koji će se koristiti na svim potrebnim dokumentima i koji će biti korišten kod postavljanja informacija na web stranicu COM inicijative. Općine će dobiti samo jedan zajednički profil. Preporuča im se uspostava koordinacijskog tijela za izradu i provedbu SEAP-a, koje može biti neka od lokalnih uprava, županija u kojoj se lokalne uprave nalaze, Lokalna akcijska grupa (LAG) ili regionalna energetska/razvojna agencija. Najveća prednost ovog pristupa za male lokalne uprave je izrada samo jednog dokumenta kojim će se ostvariti zajedničko djelovanje na ciljevima povećanja energetske učinkovitosti, povećanja penetracije OIE. te smanjenja emisija stakleničkih plinova.

### 1.3. Slične inicijative u Europi i svijetu

Postoji mnogo inicijativa, institucija i organizacija koje se bave sličnom tematikom te na neki način surađuju ili pomažu u provođenju ciljeva, koje su pred sebe stavile lokalne uprave pristupanjem Sporazumu gradonačelnika. Neki od projekata ili inicijativa koje su pokrenule europske institucije, administracije i mreže su: *ManagEnergy*, *BUILD UP*, *Smart Cities Stakeholders Platform*, *Civitas*, *Eltis*, *Cities for Climate Protection*, itd. Razne institucije osnovane od strane Europske komisije i Europske unije, poput Europske agencije za okoliš, EASME-a, JRC-a, EIB-a i dr., pomažu u provedbi ciljeva iz Sporazuma gradonačelnika. Neke od organizacija koje surađuju sa Sporazumom su: *Climate Alliance*, *Energy Cities*,



EUROCITIES, FEDARENE, ICLEI, itd. Više informacija o spomenutim organizacijama, institucijama i inicijativama dostupno je na [2].

U SAD-u je 2005. godine, na inicijativu grada *Seattlea*, pokrenut Sporazum gradonačelnika o zaštiti klime kojim se potpisnici sporazuma u SAD-u obvezuju da će ispuniti obveze Protokola iz Kyota. Do sada je sporazum potpisalo 1 060 gradonačelnika, a broj stanovnika koji je obuhvatio je malo manji od 89 milijuna. [8]

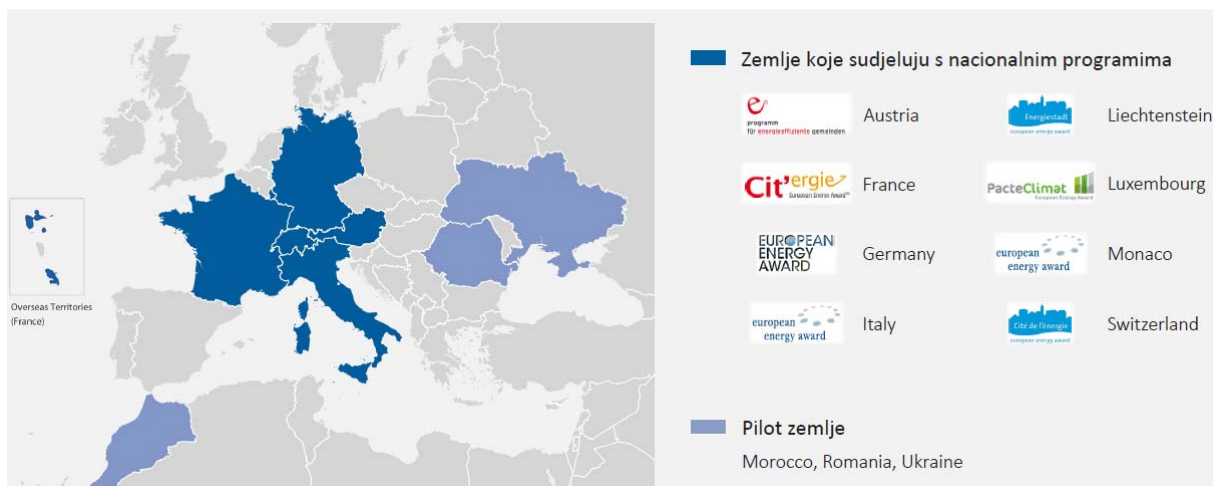
Prema [1] postoje 4 koraka koje bi gradovi u SAD-u i Kanadi trebali napraviti kako bi se uhvatili u koštac sa klimatskim promjenama:

- 1) Potpisivanje Sporazuma gradonačelnika o zaštiti klime i/ili Svjetske deklaracije o klimatskim promjenama gradonačelnika i lokalnih čelnika.
- 2) Uključiti se u ICLEI kampanju Gradovi za zaštitu klime čiji je proces za smanjenje emisija vrlo sličan Sporazumu gradonačelnika [9].
- 3) Potpisati Protokol o iscrpljivanju zaliha nafte.
- 4) Osnovati akcijsku grupu za bavljenje pitanjem vrhunca proizvodnje nafte.

Uz inicijative i organizacije koje se nalaze na stranicama Sporazuma gradonačelnika, navesti ćemo još neke mogućnosti koje se nude općinama, gradovima i regijama kako bi smanjile potrošnju energije i posljedično emisije CO<sub>2</sub>.

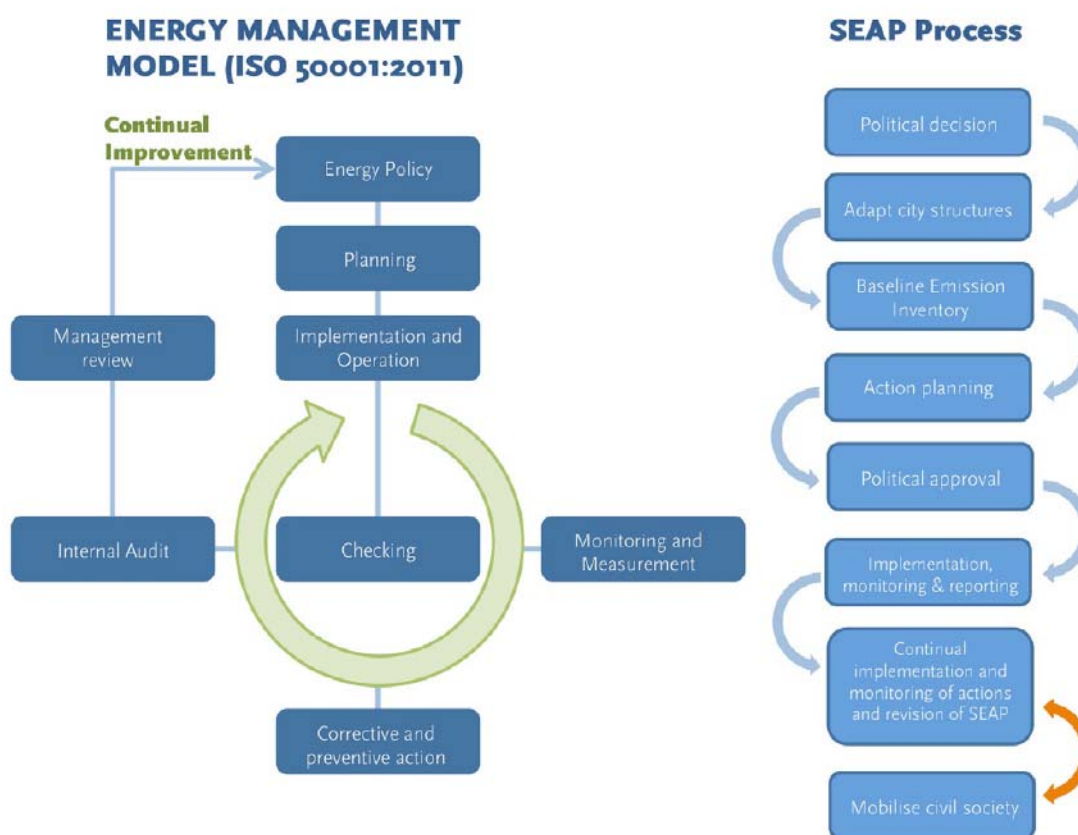
*European Energy Award* (EEA) je sustav certificiranja i upravljanja kvalitetom koji podržava gradove i općine koje žele pridonijeti održivoj energetskej politici i urbanom razvoju kroz racionalno korištenje energije i povećanje korištenja OIE. Uključuje 1 346 jedinica lokalne uprave sa 40 milijuna stanovnika, a sustav je pokrenut prije 25 godina. Države u kojima se provodi sustav prikazane su na slici 6. Sustav uspjeh bazira na 4 odrednice:

- Provođenju nacionalnih energetskej strategija na lokalnoj razini i pomoć lokalnim upravama u raspolaganju resursima kako bi postigli optimalnu efikasnost svojim mjerama.
- Razvijeni su i kontinuirano se razvijaju uz pomoć lokalnih uprava.
- Akcije i programi se kontinuirano prilagođavaju, a akcijski planovi se evaluiraju i prilagođavaju uz pomoć akreditiranih stručnjaka svake 4 godine.
- Uspostava međunarodne baze projekata koja omogućuje usporedbu napretka lokalnih uprava.



Slika 6. Zemlje u kojima se provodi EEA sustav [10]

ISO 50 001 je sustav gospodarenja energijom koji se može koristiti u lokalnim upravama za smanjenje energetske potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>. Sustav se može koristiti kao pomoć u provedbi SEAP-a u onom dijelu koji se odnosi na zgrade, postrojenja, opremu i vozila kojima upravlja lokalna uprava. Na slici 7 prikazana je usporedba ISO 50 001 modela i SEAP procesa.



Slika 7. Usporedba procesa sustava ISO 50 001 i SEAP-a [11]

## 1.4. Otok Korčula

Otok Korčula nalazi se u Dubrovačko-neretvanske županiji koja je najjužnija županija u Hrvatskoj. Pruža se u smjeru istok-zapad, sa svojom dužinom od 46,8 km, širinom od 5,3 do 7,8 km ima površinu od 279,03 km<sup>2</sup>, te je po veličini šesti otok u Hrvatskoj [12]. Administrativno je otok podijeljen na jedan grad i četiri općine, koji zajedno imaju 15 521 stanovnika. Općine koje se nalaze na otoku prikazane su na slici 8, a od zapada prema istoku, to su Vela Luka, Blato, Smokvica i Lumbarda, a između Lumbarde i Smokvice smjestio se Grad Korčula koji je najveća jedinica lokalne uprave na otoku. Veća naselja koja se još nalaze na otoku, uz prethodno spomenuta, su Pupnat, Žrnovo, Čara i Račišće. Otok je prepoznatljiv prema blagoj sredozemnoj klimi, čistom moru, bogatoj kulturnoj materijalnoj i nematerijalnoj baštini te ga to čini atraktivnim turističkim odredištem.

Prosječna temperatura na otoku u siječnju iznosi 9,8 °C, a u srpnju 26,9 °C. Prosječna količina padalina je oko 1 100 mm, a broj sunčanih sati na otoku je 2 671 što je najviše na čitavom Jadranu. Od vjetrova najviše puše bura, jugo i ljetni maestral.

Općine Vela Luka, Blato i Smokvica te Grad Korčula su pristupili Sporazumu gradonačelnika, i kao dio IEE projekta Meshartility, izradili su Akcijske planove energetski održivog razvitka, prema opciji samostalnog pristupanja sporazumu. Znanstvenici i studenti Fakulteta strojarstva i brodogradnje, Sveučilišta u Zagrebu sudjelovali su u izradi SEAP-a. Ovaj rad može se koristiti i kao usporedba dva različita načina pristupanja sporazumu.



Slika 8. Politički ustroj otoka Korčule [13]

### 1.4.1. Grad Korčula

Područje Grada Korčule zauzima istočni dio otoka i sastoji se od 5 naselja, od kojih je najveće Korčula sa 2 856 stanovnika. Ostala naselja na administrativnom području Grada Korčule su

Čara, Pupnat, Račišće i Žrnovo, a broj stanovnika koji žive na području Grada Korčule prema popisu stanovništva iz 2011. godine je 5 663.

Cijeli otokom se proteže državna cesta D-118, koja povezuje Grad Korčulu, na jednoj strani otoka i Vela Luku na drugoj strani. Postoji još nekoliko županijskih i lokalnih prometnica za povezivanje svih mjesta na otoku. Lukom Korčula je Grad povezan s kopnom, dok postoji još nekoliko lokalnih luka i ACI Marina Korčula. Opskrba Grada vodom odvija se preko regionalnog vodovoda Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet, dok se opskrba električnom energijom odvija preko 110 kV i 35 kV kabela s poluotoka Pelješca te trafostanicom 110/35 kV u Blatu i nizom manjih trafostanica na području otoka i Grada. [14]

Glavna gospodarska grana Grada je turizam koji zbog izrazito povoljne klime, bogate povijesti i kulturne baštine privlači sve veći broj posjetitelja. U gradu postoji bogato kulturno povijesno naslijeđe koje se očituje urbanim cjelinama grada Korčule i Korčulanskih naselja, zidinama, palačama/dvorima, sakralnim objektima, kaštelima, arheološkim nalazištima, parkovima i sl., kao i u nematerijalnoj baštini koju čine folklor, bratovštine, događaji, muzeji, galerije i sl. Vizija turističkog razvoja Grada Korčule je da postane globalno prepoznata mediteranska destinacija koja svojim gostima nudi iskustvo bogate povijesti i užitak u kulturnoj baštini, otočki način života, njegovu tradiciju, ali i inovacije, te gastronomska bogatstva oblikuje u autentična iskustva za svoje goste, čime će naglasiti identitet i značajke prostora i ljudi koji na njemu žive. [15]

#### **1.4.2. Općina Lumbarda**

Općina Lumbarda smještena je na istočnom rtu otoka Korčule te graniči s Gradom Korčulom. Prostire se na 10,77 km<sup>2</sup>, a prema posljednje popisu stanovništva iz 2011. godine ima 1 213 stanovnika. Lumbarda je malo otočko mjesto koje gravitira prema Gradu Korčuli kao najvećem administrativnom i gospodarskom središtu na otoku s kojim je povezana cestom te odatle ima daljnju vezu sa ostatkom otoka, Dubrovnikom te Zagrebom.

Administrativna tijela u Općini Lumbarda su Općinsko vijeće, koje se sastoji od 11 vijećnika, Načelnik i zamjenik načelnika, te radna tijela Općinskog vijeća: Komisija za izbor i imenovanja, Komisija za Statut, Poslovnik i normativnu djelatnost, Mandatna komisija i Komisija za proračun i financije. U vlasništvu Općine nalaze se dva trgovačka društva, Lučica – Lumbarda d.o.o. koje vodi poslovanje marine i ugostiteljskog objekta Maestral i K.T.D. Mindel d.o.o. poduzeće za komunalne poslove i upravljanje deponijem Kokojevica.

Infrastruktura u općini je u većini pogleda zadovoljavajuća, međutim postoje povremeni problemi u tijeku turističke sezone u opskrbi vodom koja se odvija preko vodovoda Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet. Opskrba električnom energijom, telekomunikacijska i cestovna infrastruktura se smatraju zadovoljavajućom, a u javnoj rasvjeti postoji daljnja mogućnost unaprjeđenja ugradnjom LED rasvjete. Odvodnja otpadnih voda riješena je samo za hotele i nekoliko kuća u centru mjesta.

Gospodarstvo općine pretežno je orijentirano na turizam te poljoprivredu. U Općini postoji Poduzetnička zona Humac sa svom potrebnom infrastrukturom, međutim trenutno u njoj ne djeluju poduzeća. Broj turističkih dolazaka u Općini Lumbarda u 2012. godini iznosio je 18 731, a broj noćenja iste godine bio je 145 404. [16]

#### **1.4.3. Općina Smokvica**

Općina Smokvica sastoji se od četiri naselja: Smokvica, Brna, Vinačac (Vinašac) i Blace (Blaca). Glavno naselje je Smokvica gdje živi oko 2/3 stanovnika općine, zatim slijedi Brna, a naselja Vinačac i Blace imaju svega nekoliko stalno naseljenih stanovnika.

Naselje Smokvica smješteno je u gotovo samom središtu otoka Korčule, na padinama spojenih brda Vele i Male Obale. Na području Smokvice nalazi se nekoliko plodnih polja, a najveća su Kruševo, Prapratna, Stiniva, Banja, Sitnica, Livin dol i Čipojino polje. Naselje Brna nalazi se jugozapadno, četiri kilometra cestovne udaljenosti od Smokvice. Smješteno je u istoimenoj uvali i na ravnini rta Mali Zaglav, te se širi i prema manjoj sjevernijoj uvali Istruga. U njemu je smješten hotel Feral koji predstavlja najveći smještajni kapacitet u općini.

Prema zadnjem popisu iz 2011. godine Smokvica ima 916 stanovnika koji žive u 357 kućanstva. Kontinuitet naseljenosti područja Smokvice može se pratiti još od antičkih vremena. Nađeni su brojni ostaci antičke keramike, starogrčka preša za vino i maslinovo ulje, ostaci starih grčkih ljetnikovaca, itd. Korčulanski statut iz 1214. spominje naselje Smokvica, te preporučuje i naređuje uređivanje straža i obrane u pet starih korčulanskih naselja: Blatu, Smokvicu, Čari, Pupnatu i Žrnovu.

Najvažnije grane gospodarstva su turizam i poljoprivreda, koja se odvija većinom u navedenim plodnim poljima, a fokusirana je najviše na uzgoj vinove loze i maslina. Razvoj turizma omogućiti će se izgradnjom pješačkih i biciklističkih staza, te cesta masline i vina, uz održavanje brojnih postojećih, izgradnjom luke nautičkog turizma od 200 vezova, gradnjom

Muzeja srebra i zlata Smokvice, i zračne luke Korčula u Smokvici. Prekrasne plaže te razvoj ruralnih objekata za turizam, glavni su aduti za privlačenje novih turista u Smokvicu. [17]

#### **1.4.4. Općina Blato**

Kao i cijeli otok, tako i Općina Blato nalazi se u zoni jadranskog tipa ugodne mediteranske klime koju karakteriziraju duga, mirna, suha i topla ljeta s vedrim danima te kratke blage i vlažne zime čime spada u klimatski atraktivna područja. Tijekom čitave godine zabilježene su srednje temperature ispod 10 °C samo u siječnju i veljači, dok su u lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu u prosjeku iznad 20 °C. Režim padalina tipično je mediteranski s maksimumom krajem jeseni i početkom zime i minimumom u mjesecu srpnju.

Blato je najstarije naselje na otoku. Smješteno je po sredini zapadnog dijela uz istoimeno kraško polje, Blatsko polje po kojem je i mjesto dobilo ime. Do 1911. godine, Blatsko polje bilo je periodičko jezero koje je isušeno izgradnjom tunela, melioracijskih kanala te odvodnjom vode u more na sjevernoj obali.

Sredinom mjesta pruža se ravno područje "Zlinje" sa velikim parkom i dugim drvoredom lipa uz glavnu prometnicu. Na sjevernoj obali Blato se proteže od uvale Sprtiška na zapadu do Lovornika na istoku. Na južnoj obali Blato se proteže od uvale Slatina na zapadu do Vinačca na istoku. Dužina obale iznosi 31,42 km. Dužina obale otočića iznosi 20,8 km. Ukupna površina općine iznosi 66,57 km<sup>2</sup>.

Na području općine dominiraju velika obrađena polja, oko kojih se izmjenjuju suho zidom ograđene padine zasađene maslinom i vinovom lozom. Po posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine, općina Blato imala je 3 593 stanovnika, raspoređenih u 2 naselja: Blato i Potirna. Od svog postanka, život i razvoj Blata temeljio se na proizvodnji vina, kao najznačajnijeg proizvoda, te proizvodnji ulja, rogača, smokve, te mahunarki i žitarica za vlastite potrebe. Uz jaki razvoj poljoprivrede kroz stoljeća, u Blatu se otvaraju i brojne druge uslužne i zanatske djelatnosti i trgovina, da bi u posljednje vrijeme sve više kao gospodarska grana jačao turizam. Planovi za povećanje dolazaka turista obuhvaćaju otvaranje kuće Kumpanije, izgradnju galerije i zavičajnog muzeja preuređenjem jedne od zgrada u samom srcu naselja, izgradnju pješačkih i biciklističkih staza, cesta masline i vina, te razvoj ruralnih objekata za turizam. [18]

#### **1.4.5. Općina Vela Luka**

Vela Luka se nalazi na zapadnom dijelu otoka Korčule, u zaljevu dugom 9,2 km, jednom od najboljih sidrišta na istočnoj obali Jadrana. U široj okolici su slikoviti otočići, duboke uvale, strmo odsječe hridi i plodne pitome zaravni, što ovaj kraj čini mjestom pogodnim za život i za neograničene mogućnosti odmora.

Danas je Vela Luka miran mediteranski gradić, okrenut tradicionalnoj poljoprivredi, ribarstvu i turizmu. Ljepota krajolika i neiskvarena priroda pogodne su za turizam. Za daljnji razvoj turizma predviđeno je provođenje nekoliko projekata: Luka nautičkog turizma sa 150 do 200 vezova, preuređenje specijalne bolnice Kalos i povećanje kapaciteta za zdravstveni turizam, arheološki park Vela Spilja, novi turistički resort s 3 i 4 zvjezdice sa oko 700 jedinica, gradnja Plave Staze do Vele Spilje.

Okolicu odlikuje pitom, brežuljkasti reljef, a najviše brdo je Hum (376 m). Na prostoru općine Vela Luka nema većih obradivih površina, osim desetak kraških udolina, a iznimka je Blatsko polje, nekoliko kvadratnih kilometara prostrana zaravan, važna, između ostalog i za vodoopskrbu.

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine u Veloj Luci živi 4 137 stanovnika u 1 503 kućanstva. Budući da je površina općine relativno malena, a iznosi 43,27 km<sup>2</sup>, Vela Luka ima nadprosječnu gustoću naseljenosti od 96 stanovnika po km<sup>2</sup>.

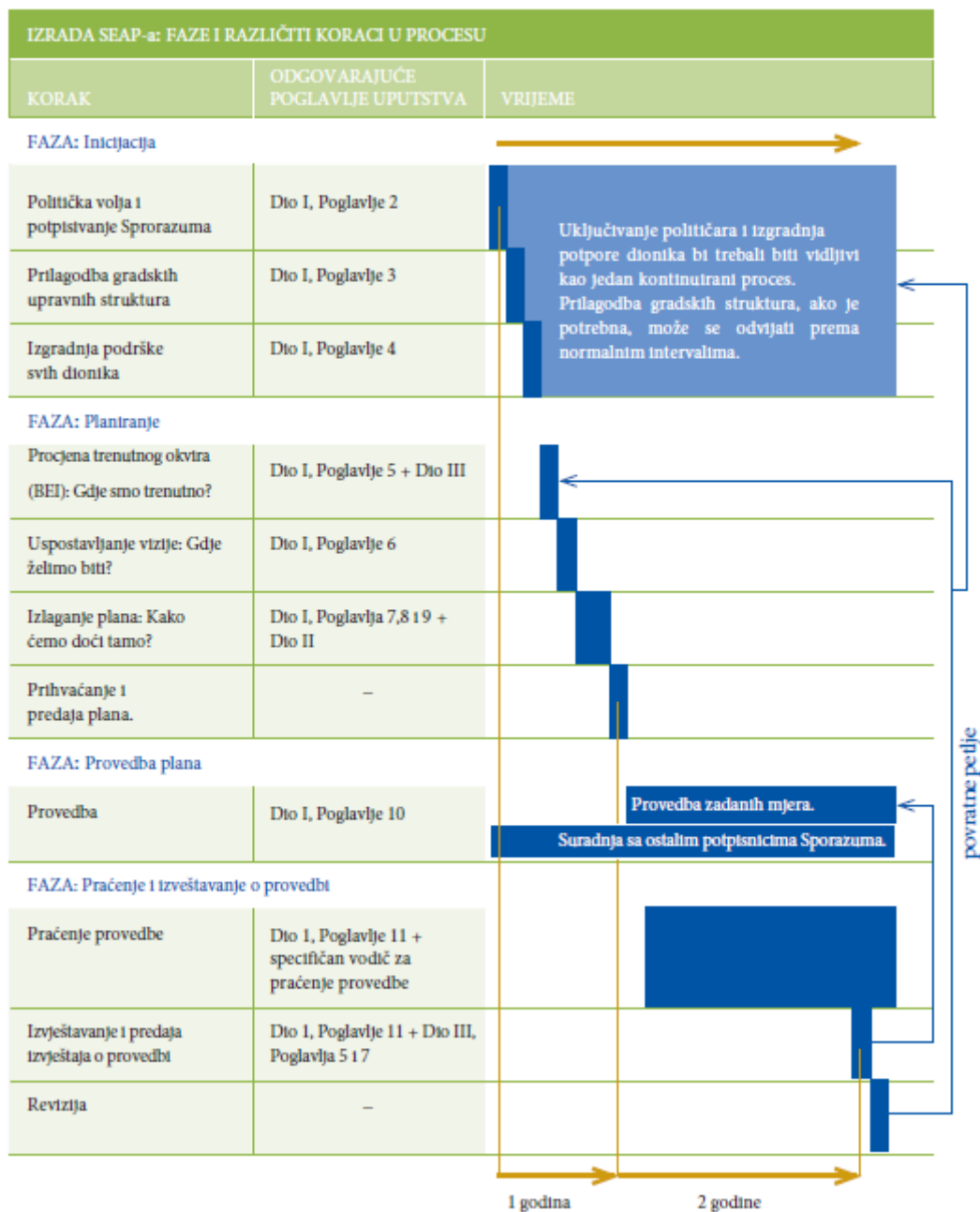
Klima otoka Korčule, pa time i njegovog zapadnog dijela, izrazito je sredozemna sa insolacijom od 2600 - 2700 sati godišnje i srednjom godišnjom temperaturom od oko 16 stupnjeva. Godišnje amplitude su male i iznose samo oko 16 stupnjeva. Vjetrovitost je izrazito obilježje ovog prostora. Zbog izduženog oblika zaljeva i konfiguracije njegova zaleđa, zračna strujanja su redovita, a njihov smjer je određen orijentacijom uvale Vele Luke.

Osim razvijenog društvenog i kulturnog života Vela Luka posjeduje, za otočke prilike, visok stupanj infrastrukturne uređenosti. Od ustanova postoje Osnovna i Srednja škola, Dječji vrtić, Dom zdravlja, bolnica Kalos, Dom umirovljenika, Centar za kulturu, potrebno je spomenuti i redovne trajektne, katamaranske i autobusne linije, Luško lito, Regatu na sv. Ivana, dalmatinske klape, Kumpaniju, športske klubove, itd. [19]



## 2. METODOLOGIJA IZRADE, PROVEDBE I PRAĆENJA PLANA

Budući da se radi o diplomskom radu te općine koje će biti navedene kao potpisnici neće stvarno pristupiti Sporazumu gradonačelnika prema opciji 2, niti će ovaj SEAP biti, sa potrebnim obrascima predan inicijativi, ovdje će biti dane samo smjernice kako proces pristupanja treba izgledati. Koraci u procesu pristupanja, izrade, provedbe i praćenja provede SEAP-a prikazani su na slici 9.



Slika 9. Proces provedbe SEAP-a [20]

Sam proces pristupanja prema opciji 2 ne razlikuje se uvelike od samostalnog pristupanja, jer svaka općina mora potpisati pristupni obraz, a razlika je da općina pristupa kao dio grupe općina, a ne samostalno. Najveće razlike su u tome da se po opciji 2 izrađuje, jedan inventar emisija i akcijski plan, te moraju postojati zajedničke mjere na području svih općina.

## **2.1. Pripremna faza i pristupanje Sporazumu**

Prva faza za pristupanje sporazumu je politička volja i potpisivanje obrasca za pristup Sporazumu gradonačelnika. Obrazac za potpisivanje Sporazuma prema opciji 2 gotovo je identičan obrascu kod samostalnog pristupanja, s razlikom da u ovom slučaju grupa općina i/ili gradova pristupa zajednički. Sve lokalne uprave uključene u grupu moraju potpisati i predati obrazac kako bi postupak pristupanja bio završen i mogao početi postupak izrade Akcijskog plana (SEAP).

Potpisivanjem obrasca, općine koje su pristupile Sporazumu gradonačelnika, obvezuju se da će [21]:

- Zajednički ispuniti i premašiti ciljeve koje je postavila EU za 2020. godinu, te smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za minimalno 20% na teritoriju koji pokriva njihova grupa;
- Predati zajednički Akcijski plan energetske održivosti razvika, koji uključuje rezultate Baza inventara emisija i navesti kako će se ispuniti zadani ciljevi u roku od godine dana nakon pristupanja;
- Predati zajednički izvještaj o provedbi barem svake druge godine nakon predaje Akcijskog plana na procjenu, praćenje i verifikaciju;
- Organizirati energetske dane u suradnji sa Europskom komisijom i ostalim dionicima, omogućavajući građanima da imaju direktne koristi od mogućnosti i prednosti koje im pruža pametno korištenje energije, i da će redovito informirati lokalne medije o napretku u provedbi Akcijskog plana;
- Sudjelovati i doprinijeti godišnjoj EU Konferenciji gradonačelnika o Održivoj energiji u Europi.

Pristupanjem Sporazumu gradonačelnika šalje se snažna politička poruka da je jedinica lokalne uprave odlučna aktivno sudjelovati u ispunjavanju Europskih klimatskih i energetske ciljeva, a zajedničkim načinom pristupanja to će ostvariti uz usku suradnju sa susjednim općinama i gradovima.

Sljedeći koraci u pripremnoj fazi obuhvaćaju stvaranje odgovarajućih administrativnih struktura za izradu i provedbu SEAP-a. Preporuka je da se određeni odjeli lokalne uprave, koji imaju dovoljno kompetencija, zaduže za izradu i provođenje plana, te da im se dodijele odgovarajući ljudski potencijali i financijska sredstva.

Za izradu ovog SEAP-a preporuča se osnivanje akcijske skupine koja bi obuhvaćala sve općine sudionike, predstavnike Dubrovačko-neretvanske županije, LAG-a 5, DUNEA-e, te predstavnike raznih udruga, građana i ostalih dionika s područja otoka Korčule. Kao vanjska podrška radnoj grupi mogu se angažirati razne obrazovne, znanstvene, istraživačke i razvojne institucije. Za uspješno funkcioniranje radne skupine potrebno je izabrati koordinatora koji koordinira proces provedbe SEAP-a i rad lokalne akcijske skupine, te ima sljedeće uvjete i zadatke:

- Obavezna podrška lokalnih političkih aktera;
- Podrška regionalnih struktura potpore;
- Predviđen budžet kako bi mogao ispuniti svoje obaveze (provesti mjere iz SEAP-a);
- Izlagati i promovirati SEAP;
- Pratiti provođenje mjera;
- Uključiti sve zainteresirane dionike;
- Organizirati praćenje smanjenja potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub>;
- Izraditi izvještaje za Vijeća svih lokalnih uprava u grupi te ostale zainteresirane strane.

Odjeli lokalne uprave koji bi trebali sudjelovati u radu akcijske skupine su odjeli zaštite okoliša, korištenja zemljišta i prostornog planiranja, gospodarskih i socijalnih poslova, upravljanja zgradama i infrastrukturom, mobilnosti i transporta, proračuna i financija, nabave, itd. Bitno je da je SEAP usklađen sa ostalim strateškim dokumentima i inicijativama lokalnih uprava te njihovih upravnih odjela.

## **2.2. Metodologija izrade Baznog inventara emisija i Akcijskog plana**

Nakon pripremne faze pristupilo se izradi Akcijskog plana energetske održivosti razvitka Otoka Korčule. Kao bazna godina određena je 2012. godina, na temelju raspoloživosti podataka o potrošnji energije i energenata. Podaci su prikupljeni za Grad Korčulu i Općine Smokvica, Vela Luka i Blato koje su u sklopu IEE projekta Meshartility [22] pristupile Sporazumu

gradonačelnika. Podaci koji nisu prikupljeni procijenjeni su na način koji je opisan dalje u tekstu.

Sektori energetske potrošnje podijeljeni su na javne zgrade, opremu i objekte, kućanstva, tercijarni sektor i sektor prometa. Potrošnja u javnim zgradama, opremi i objektima dalje je podijeljena na potrošnju u javnim zgradama i javnu rasvjetu. Potrošnja u cestovnom prometu podijeljena je na potrošnju u vozilima u vlasništvu lokalne uprave i javnih poduzeća, javnom prijevozu i ostalom cestovnom prometu (osobna vozila, mopedi i motocikli, teretna i radna vozila).

Podaci korišteni u analizi energetske potrošnje u zgradama u vlasništvu grada su potrošnja svih energenata (električna energija, loživo ulje, ukapljeni naftni plin) u referentnoj godini. U vozilima u vlasništvu grada i gradskih poduzeća broj prijeđenih kilometara u referentnoj godini, specifična potrošnja pojedinog vozila, troškovi za gorivo te potrošnja pojedinog energenta.

U javnoj rasvjeti je dobivena potrošnja električne energije u referentnoj godini, te broj, vrsta i snaga žarulja, a u javnom prijevozu dobivena je dužina trasa javnog prijevoza, broj linija radnim danom te subotom i nedjeljom, vrsta i broj autobusa koji se koriste na pojedinoj trasi te njihova specifična potrošnja.

Potrošnja energije u sektoru kućanstva i tercijarnom sektoru dobivena je pomoću metodologije koja je potrošnju s razine županije [23], pomoću brojnih statističkih podataka, skalirala na potrošnju općina na otoku Korčuli i Grada Korčule. Potrošnja je skalirana za sve energente (loživo ulje, ukapljeni naftni plin i biomasu), osim električne energije, čija je potrošnja u referentnoj godini dobivena od HEP-a. Statistički parametri [24], korišteni kod izračuna potrošnje energije su: broj stanovnika, broj kućanstava, broj noćenja turista, opremljenost stanova i površina stanova (nastanjeni, napušteni, za iznajmljivanje turistima, itd.). Potrošnja biomase dobivena je pomoću faktora stambene površine i faktora broja stanovnika od kojih je prvi izračunat prema izrazu (1):

$$f_1 = \frac{USP_{opc} - PNS_{opc}}{USP_{zup} - PNS_{zup}} \quad (1)$$

gdje  $USP_{opc}$  označava ukupnu stambenu površinu u općini, a  $USP_{zup}$  u županiji,  $PNS_{opc}$  označava površinu napuštenih stanova u općini, a  $PNS_{zup}$  u županiji. Drugi faktor korišten za izračun potrošnje biomase je (2):

$$f_2 = S_{opc} / S_{zup} \quad (2)$$

u kojem  $S_{opc}$  označava broj stanovnika u općini, a  $S_{zup}$  u županiji. Potrošnja biomase je izračunata prema sljedećoj formuli (3):

$$B_{opc} = \frac{f_1 + f_2}{2} \cdot B_{zup} \quad (3)$$

gdje  $B_{zup}$  označava potrošnju biomase u županiji. Sljedeći faktori su korišteni kod izračuna potrošnje UNP i loživog ulja u kućanstvima (4):

$$f_3 = N_{opc} / N_{zup} \quad (4)$$

gdje  $N$  označava broj noćenja turista u općini i u županiji. Faktor 4 je zadan sljedećom formulom (5):

$$f_4 = \frac{NS_{opc} + PNS_{opc} + SOR_{opc} + SIT_{opc} + SOD_{opc}}{NS_{zup} + PNS_{zup} + SOR_{zup} + SIT_{zup} + SOD_{zup}} \quad (5)$$

u kojoj  $NS$  označava broj nastanjenih stanova,  $PNS$  broj privremeno nastanjenih stanova,  $SOR$  je broj stanova za rekreaciju i odmor,  $SIT$  je broj stanova za iznajmljivanje turistima, a  $SOD$  je broj stanova za druge djelatnosti. Faktor 5 je izračunat na sljedeći način (6):

$$f_5 = OS_{opc} / OS_{zup} \quad (6)$$

gdje  $OS$  označava broj dobro opremljenih stanova tj. onih koji imaju i kuhinju i kupaoonicu i zahod. Konačno potrošnja ukapljenog naftnog plina u općini se izračunava pomoću sljedećeg izraza (7):

$$UNP_{opc} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5}{5} \cdot UNP_{zup} \quad (7)$$

Potrošnja loživog ulja u kućanstvima u općini je izračunata pomoću sljedećeg izraza (8):

$$LO_{opc} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5}{5} \cdot LO_{zup} \quad (8)$$

Potrošnja UNP-a i loživog ulja u tercijarnom sektoru procijenjene su pomoću sljedećeg izraza (9):

$$USL_{opc} = \frac{f_2 + f_3}{2} \cdot USL_{zup} \quad (9)$$

U tercijarnom sektoru prikazana je potrošnja UNP-a i lož ulja koja je ostvarena u uslužnom sektoru na otoku, a skalirana je prema prikazanim jednadžbama, sa razine županije, prema [23]. Potrošnja električne energije u ovom sektoru obuhvaća sve potrošače na otoku koji pripadaju u HEP-ovu kategoriju gospodarstvo, tj. sve potrošače električne energije osim kućanstava, javnih zgrada i javne rasvjete. Postoji nekoliko većih poduzeća na otoku: RADEŽ d.d. sa 317

zaposlenih, HTP KORČULA d.d. sa 213 zaposlenih, MONTMONTAŽA-GREBEN d.o.o. sa 165 zaposlenih, BLATO 1902 d.d. sa 105 zaposlenih i LEDA d.o.o. sa 63 zaposlena [25]. To su najveći objekti na otoku, ali se nalaze na području naselja te je zbog toga njihova potrošnja električne energije također uključena u tercijarni sektor.

Podaci korišteni u analizi energetske potrošnje u prometu dobiveni su od MUP-a - broj registriranih vozila na području općine (osobna, kombinirana, mopedi i motocikli, teretna i radna te autobusi). Također su korišteni podaci o specifičnoj potrošnji goriva pojedinog vozila i prosječan broj prijeđenih kilometara godišnje za pojedine tipove vozila u Republici Hrvatskoj koji se nalaze na *Odyssey* bazi podataka [26]. Potrošnja goriva u cestovnom prometu izračunata je pomoću sljedeće formule (10):

$$P_G = \sum_{tip=1}^4 \frac{BV_{tip} \cdot SPG_{tip} \cdot PBK_{tip}}{100} \quad (10)$$

u kojoj BV označava broj vozila određenog tipa u općini, SPG specifičnu potrošnju goriva tog tipa vozila u općini, a PBK je prosječan broj godišnje prijeđenih kilometara za taj tip vozila. Potrošnja je posebno proračunata za vozila na dizelsko i na benzinsko gorivo, te su vozila bila podijeljena na četiri tipa: mopedi i motocikli, osobni automobili, laki kamioni i teški kamioni. Budući da Općina Lumbarda nije uključena u projekt Meshartility u sklopu kojeg su za ostale općine i Grad Korčulu prikupljeni podaci, za nju je bilo potrebno na neki način procijeniti potrošnju u svim sektorima. Procjena potrošnje za sektore kućanstva i tercijarni sektor napravljena je na način da su se prema prethodno spomenutim faktorima skalirali podaci sa razine županije, uključujući i električnu energiju. Analiza potrošnje vozila u vlasništvu općine i općinskih poduzeća nije rađena, nego je njihova potrošnja uključena u sektor ostalog cestovnog prometa.

Potrošnja električne energije za javnu rasvjetu u Općini Lumbarda procijenjena je pomoću faktora  $f_6$  koji je izračunat na način prikazan u jednadžbi (11):

$$f_6 = JR_{opc} / GP_{opc} \quad (11)$$

u kojoj  $JR_{opc}$  označava potrošnju električne energije u javnoj rasvjeti ostalih jedinica lokalne uprave na otoku, a  $GP_{opc}$  označava površinu gradskog područja [27] u tim općinama. Konačno potrošnja električne energije izračunata je tako da je faktor  $f_6$  pomnožen sa površinom gradskog područja u Općini Lumbarda.

Dobiveni su podaci o potrošnji nekih zgrada u vlasništvu općine. Za procjenu potrošnje cestovnog prometa u Općini Lumbarda nedostajali su podaci o broju pojedinog tipa vozila koji je za ostale općine dobiven od MUP-a. Broj pojedinog tipa vozila dobiven je tako da je udio pojedinog tipa vozila u ukupnom broju vozila na otoku izračunat, te je taj broj pomnožen sa pretpostavljenim brojem vozila u Lumbardi. Pretpostavljeni broj vozila u Lumbardi dobiven je na način da se broj stanovnika pomnožio sa prosječnim brojem vozila po stanovniku u Dubrovačko-neretvanskoj županiji [28].

Nakon procjene potrošnje na području svake jedinice lokalne uprave, prema sektorima su zbrojeni rezultati, te su za njih izračunate emisije CO<sub>2</sub>. Rezultati potrošnje energije prema sektorima za referentnu 2012. godinu prikazani su u sljedećem poglavlju, a emisije otoka Korčule prikazane su u poglavlju 4.

Izračun emisija CO<sub>2</sub> uzrokovanih potrošnjom goriva u navedenim sektorima, usklađen je s metodologijom Međuvladinog tijela za klimatske promjene (*engl. Intergovernmental Panel for Climate Change, IPCC*), te su preuzeti odgovarajući emisijski koeficijenti. Za izračun emisija CO<sub>2</sub> korišten je ICLEI *Europe's Basic Greenhouse Gas Inventory Quantification Tool*. U tablici 1. prikazani su standardni emisijski faktori korišteni za izračun emisija CO<sub>2</sub>. Za proračun emisija iz električne energije, korišten je nacionalni faktor za 2012. godinu, koji je objavljen u publikaciji *Energija u Hrvatskoj* [29], koju na godišnjoj razini izdaje Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske uz podršku Energetskog Instituta Hrvoje Požar (EIHP).

**Tablica 1. Emisijski faktori CO<sub>2</sub> korišteni za izračun emisija**

| Energent              | Koeficijent emisije CO <sub>2</sub> , g/kWh |
|-----------------------|---|
| Električna energija   | 310   |
| Ukapljeni naftni plin | 227   |
| Loživo ulje           | 279   |
| Benzin                | 249   |
| Dizel                 | 267   |
| Biomasa               | 0,468                                       |

Predložene akcije i mjere, kojima će se smanjivati emisije u Planu, odabrane su prema mjerama predloženim u [23] i [30] za smanjenje potrošnje energije i emisija u Dubrovačko-neretvanskoj



županiji. Većina mjera u sektoru kućanstva bazira se na tipskim mjerama za smanjenje potrošnje energije FZOEU, te je dio mjera predložen jer se nalazi u Programu raspisivanja javnih poziva i natječaja FZOEU i biti će moguće ostvariti sufinanciranje za te mjere do 60%. Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije, Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske, Programi energetske obnove zgrada u RH, SEAP-i ostalih jadranskih gradova i općina te Vodič za izradu SEAP-a [20] poslužili su za izbor određenog broja mjera. Uz svaku mjeru dana je referenca koja je poslužila za njezin odabir te za izračun troškova, mogućeg smanjenja potrošnje energije i smanjenja emisija. Proračun troškova, smanjenja potrošnje energije i emisija za mjere predložene iz [23] i [30] napravljen je na način da je broj obnovljenih zgrada ili ugrađenih sustava za proizvodnju toplinske energije skaliran sa razine županije na razinu otoka pomoću faktora stambene površine i faktora broja stanovnika. Mjere kojima se predviđa proizvodnja energije iz solarnih fotonaponskih panela proračunate su pomoću PVGIS kalkulatora [31] za lokacije na otoku, a ostale mjere su procijenjene na temelju dostupne literature.

### **2.3. Prihvaćanje i provedba Akcijskog plana**

Prihvaćanje Plana najvažniji je korak za provedbu Plana i zbog toga je potrebno da su Načelnici/Gradonačelnik, a i gradski i općinski vijećnici od samog početka uključeni u proces izrade dokumenta. Kao potpisnik Sporazuma gradonačelnika lokalne uprave se obvezuju da će u roku od godine dana on pristupanja izraditi, prihvatiti i predati Akcijski plan zajedno sa ispunjenim obrascem za SEAP. Akcijski plan se može predati na nacionalnom jeziku ili engleskom jeziku, a obrazac se predaje isključivo na engleskom jeziku.

Prilikom donošenja godišnjeg Programa rada lokalnih uprava potrebno je voditi računa da se istim osiguraju odgovarajuća sredstva za aktivnosti koje predviđa Plan. Također će tijekom faze provedbe biti važno osigurati dobru komunikaciju između različitih odjela lokalnih vlasti, pripadajućih javnih vlasti te svih ostalih uključenih osoba, pa i građana. Uključivanje i informiranje građana najbolje je provoditi organiziranjem „Lokalnih energetskeg dana“ koji bi se mogli odvijati na cijelom otoku kroz razne demonstracijske aktivnosti, radionice i predavanja.

Zajedničkim pristupom inicijativi, jedinice lokalne uprave na otoku se obvezuju da će udruženo djelovati prema ciljevima preuzetima pristupanjem inicijativi te smanjenju emisije CO<sub>2</sub>. Svojim zajedničkim djelovanjem jedinice lokalne uprave otoka Korčule žele na otoku omogućiti

održivi razvoj te bolje uvjete za buduće generacije. Kako bi to ostvarili potrebno je prilagoditi administrativne strukture unutar općina i Grada Korčule, te se predlaže osnivanje akcijske skupine za provedbu SEAP-a. Akcijska skupina bi se sastojala od člana svake jedinice lokalne uprave, predstavnika DUNEAE, LAG-a 5 i Dubrovačko-neretvanske županije. Rad akcijske skupine trebao bi biti otvoren svim građanima, poduzetnicima i ostalim zainteresiranim dionicima.

#### **2.4. Praćenje provedbe Plana i izvještavanje o provedbi**

Za sve mjere predložene u okviru Plana predloženi su indikatori koje je potrebno pratiti kako bi se osiguralo da propisane mjere ispunjavaju svoju zadaću. Za uspješno praćenje provedbe Plana potrebno je pratiti za svaku mjeru dinamiku provedbe iste, ostvarene energetske uštede uslijed provođenja mjere zadane Planom, te smanjenje emisija CO<sub>2</sub> prouzrokovano provedbom mjere.

Za uspješno provođenje plana potrebno je svake dvije godine Uredu sporazuma gradonačelnika podnositi izvješće o provedbi SEAP-a zbog evaluacije, nadzora i provjere. To izvješće mora sadržavati ažuriran inventar emisija te se lokalne uprave potiče na prikupljanje inventara emisija na godišnjoj razini. Međutim, ako lokalne vlasti smatraju da godišnje prikupljanje inventara emisija zahtijeva previše resursa, dovoljno je svake četiri godine prikupiti inventar emisija CO<sub>2</sub> i sastaviti izvješće o provedbi, a svake dvije akcijsko izvješće bez inventara emisija.

Tijelo zaduženo za praćenje provedbe Plana je akcijska skupina koja se sastoji od predstavnika lokalnih uprava i ostalih dionika.

### 3. NEPOSREDNA POTROŠNJA ENERGIJE OTOKA KORČULE

Neposredna potrošnja energije izračunata je za cijeli otok prema prethodno objašnjenjima metodologiji, a za referentnu godinu korištena je 2012. godina. Podaci o neposrednoj potrošnji energije analizirani su te prikazani prema sektorima. Neposredna potrošnja energije prikazana je prema sektorima i prema energentima koji se koriste. U ovom poglavlju je prikazan i potencijal obnovljivih izvora energije na otoku Korčuli.

#### 3.1. Javne zgrade, oprema i objekti

Javne zgrade, oprema i objekti obuhvaćaju potrošnju finalne energije zgrada koje su u vlasništvu ili njima upravljanja lokalna uprava, zgrada tvrtki i poduzeća u vlasništvu općine, i javne rasvjete. Sektor je zbog toga podijeljen na dva dijela, zgradarstvo u kojem je analizirana potrošnja ranije spomenutih vrsta zgrada i javnu rasvjetu.

##### 3.1.1. Zgradarstvo

U sektoru zgradarstva analizirana je potrošnja energenata u zgradama u vlasništvu lokalne uprave na otoku Korčuli. Zgrade su za te potrebe podijeljene u 4 skupine: odgoj i obrazovanje, u kojoj su obuhvaćeni vrtići, srednje i osnovne škole, kultura i sport, kojom su obuhvaćeni domovi kulture, muzeji, galerije, sportski objekti, itd., upravne zgrade i ostale zgrade. Sve zgrade koje su obuhvaćene ovom analizom nabrojane su prema ovoj podjeli.

##### 1) Odgoj i obrazovanje:

- Osnovna škola Žrnovo
- Osnovna škola Petra Kanavelića
- Dječji vrtić Korčula
- Osnovna škola Petra Kanavelića – Područna škola Račišće
- Osnovna škola Žrnovo – Područna škola Pupnat
- Osnovna i srednja škola Blato
- Osnovna škola Smokvica
- Dječji vrtić Vela Luka
- Srednja škola Vela Luka

- Osnovna škola Vela Luka

2) Kultura i sport:

- Dom kulture Liburna Korčula
- Dom kulture Žrnovo
- Natkriveni bazen Gojko Arneri Korčula
- Gradski muzej Korčula
- Dom kulture Čara
- Dom kulture Pupnat
- Dom kulture Smokvica
- Dom kulture Vela Luka
- Centar za kulturu Vela Luka

3) Upravne zgrade

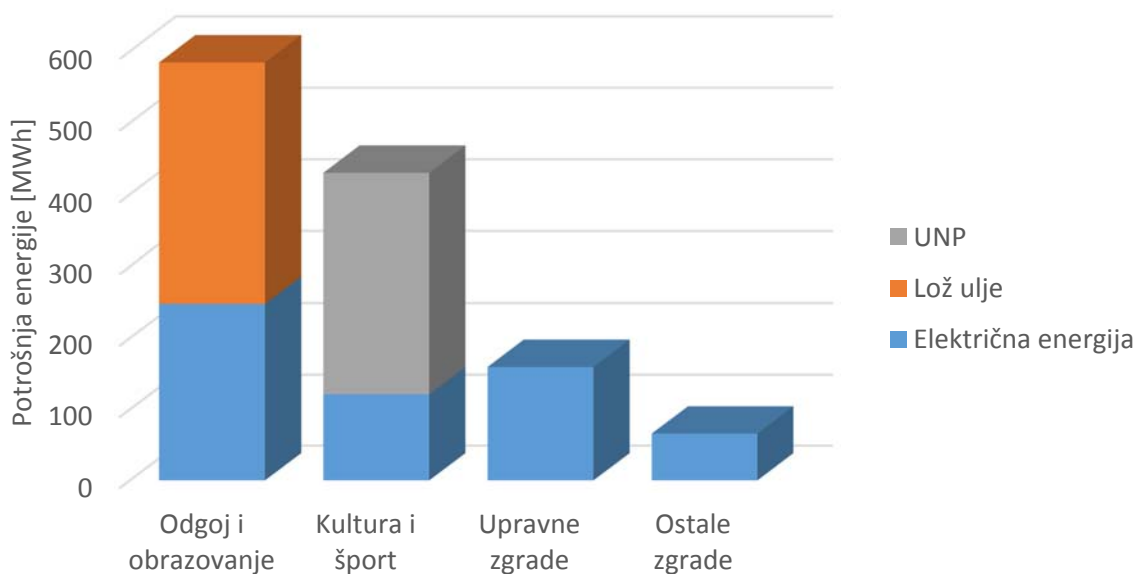
- Zgrada gradske uprave Korčula
- Zgrada Mediteranske Plovidbe d.d.
- Zgrada poglavarstva Lumbarda
- Zgrada općine Smokvica
- Zgrada općine Vela Luka

4) Ostale zgrade

- Arhivski sabirni centar Korčula
- Restoran Maestral Lumbarda

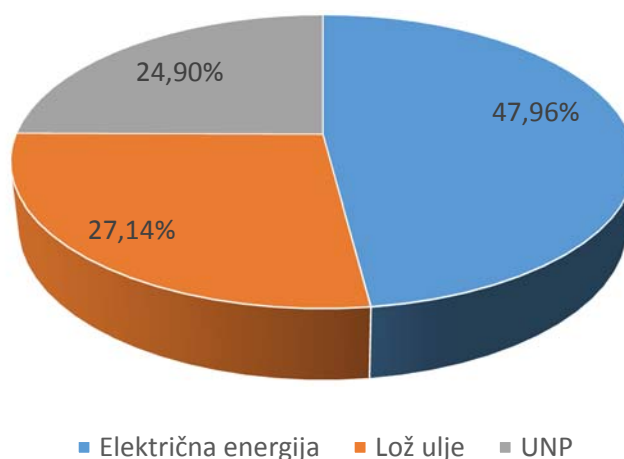
Sveukupno je analizirana potrošnja finalne energije 26 zgrada na području otoka Korčule, i od toga ih je 10 raspodijeljeno u skupinu odgoj i obrazovanje, 9 u skupinu kultura i sport, 5 u skupinu upravne zgrade, a 2 zgrade se nalaze u skupini ostalih zgrada. Potrošnja pojedinih skupina zgrada prikazana je na slici 10 na kojoj je vidljivo da se najviše energije troši u zgradama koje se koriste za odgoj i obrazovanje, zatim u zgradama koje se koriste za kulturu i sport, te upravnim zgradama. Neposredna potrošnja energije zgrada lokalne uprave je 1 240 MWh, te od toga najveći dio otpada na električnu energiju, 595 MWh, zatim na lož ulje 336 MWh, a na ukapljeni naftni plin (UNP) 309 MWh. Lož ulje koristi se za grijanje prostora

odgojnih i obrazovnih institucija, UNP se koristi za zagrijavanje bazena Gojko Arneri, a električna energija se troši u svim tipovima zgrada.



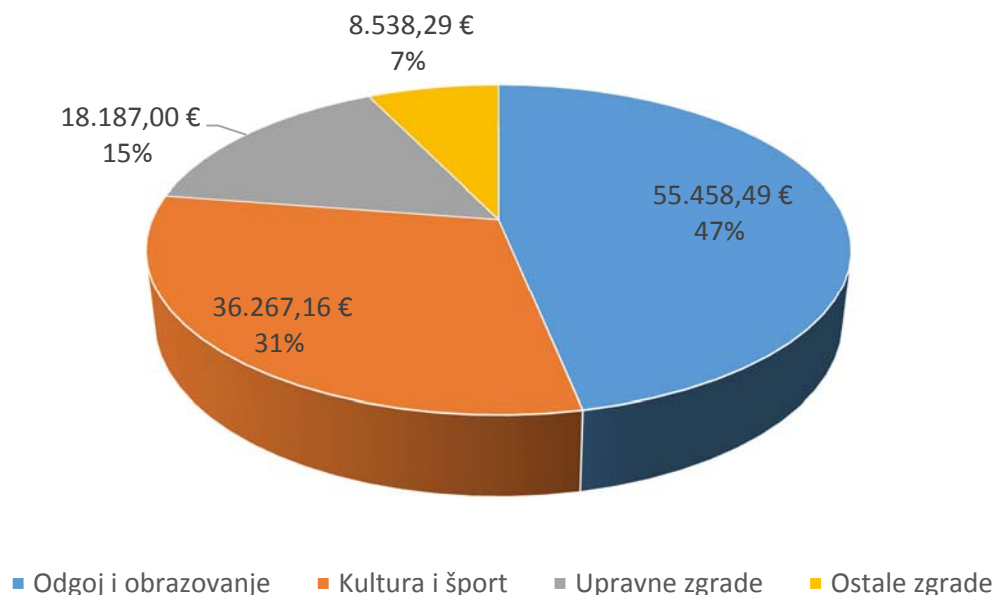
**Slika 10. Neposredna potrošnja energije u zgradama lokalnih uprava otoka Korčule**

Udjeli pojedinog tipa energenata u potrošnji zgrada u vlasništvu lokalnih uprava na otoku Korčuli prikazani su na slici 11. Polovica potrošnje energije u zgradama odnosi se na električnu energiju, dok po četvrtinu potrošnje zauzimaju lož ulje i UNP.



**Slika 11. Udio energenata u neposrednoj potrošnji energije zgrada u vlasništvu lokalnih uprava otoka Korčule**

Prikaz procijenjenih troškova koji se izdvajaju za energente prema pojedinoj skupini zgrada nalazi se na slici 12. Troškovi su prikazani u eurima te u postocima. Ukupni procijenjeni troškovi za energente u zgradama lokalnih uprava na otoku iznose 118 451 €.



**Slika 12. Procijenjeni troškovi za energente u pojedinoj skupini zgrada**

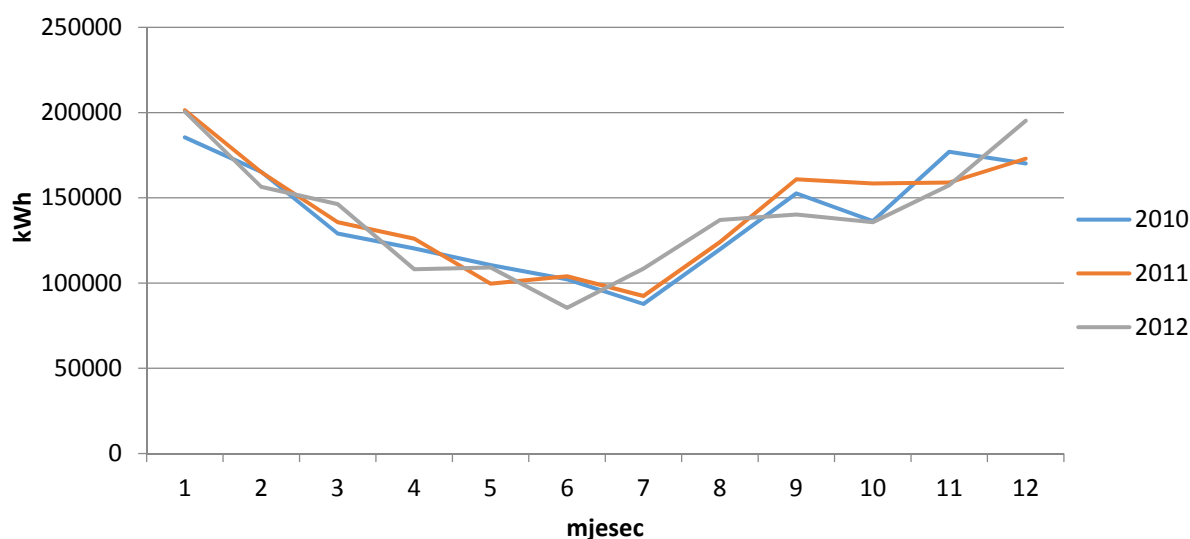
Za praćenje potrošnje energije u javnim zgradama potrebno je početi koristiti Informacijski sustav gospodarenja energijom – ISGE sustav. To je internetska aplikacija za nadzor i analizu potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora. Korisnici aplikacije su osobe zadužene za unos potrošnje energije u zgradama javnog sektora, odnosno zgradama u vlasništvu gradova, županija i Vlade Republike Hrvatske (upravne zgrade, bolnice, škole, vrtići, i dr.). Na taj način potiče se strateško planiranje energetike i održivo upravljanje energetske resursima. U sustav se moguće prijaviti sa bilo kojeg računala koje ima internetsku vezu pomoću korisničkog imena i lozinke. [32]

Unose se opći, konstrukcijski i energetske podaci o zgradi, te podaci o održavanju i tekućim troškovima. Na ovaj način sustav je baza podataka koja omogućuje kontinuirano unošenje podataka, analizu podataka, praćenje potrošnje energije te izradu izvještaja [33]. Trenutno se mogu unositi podaci o dnevnoj, tjednoj i mjesečnoj potrošnji energije, a sustav je prilagođen za kontinuirani unos podataka, ukoliko postoji daljinsko očitavanje potrošnje energije. Trenutno je u testnoj fazi 20-tak objekata s daljinskim očitavanjem potrošnje energije [32]. Za korisnike sustava se kontinuirano organiziraju radionice [34]. Nakon što se na otoku Korčuli počne

kontinuirano koristiti sustav za praćenje i nadzor potrošnje energije moguće će biti usporediti podatke o potrošnji javnih zgrada koji su dobiveni u ovom radu.

### 3.1.2. Javna rasvjeta

Procijenjena potrošnja električne energije za javnu rasvjetu na otoku Korčuli u 2012. godini iznosi 1 680 107 kWh, a ukupni procijenjeni troškovi su 153 616 €.



**Slika 13. Procijenjena mjesečna potrošnja električne energije u javnoj rasvjeti otoka Korčule**

Na slici 13 prikazana je procijenjena mjesečna potrošnja električne energije za javnu rasvjetu na otoku Korčuli za tri godine, 2010., 2011. i 2012. godinu. Ukupna procijenjena potrošnja u 2010. godini bila je 1 656 668 kWh, u 2011. 1 699 526 kWh, a u 2012. godini potrošnja je bila, kako je već i navedeno, 1 680 107 kWh. Za općine Vela Luka, Blato i Smokvica, te Grad Korčulu korišteni su stvarni podaci dobiveni od HEP ODS-a Elektrojug Dubrovnik, a za Općinu Lumbarda potrošnja je procijenjena na temelju potrošnje ostalih općina i površine gradskog područja. Iz podataka, a i iz dijagrama se može primijetiti da je potrošnja električne energije za javnu rasvjetu gotovo ista u prikazane tri godine s malim rastom ili padom između godina. Iz dijagrama se također može zaključiti da je potrošnja veća u zimskim mjesecima nego u ljetnim, što je i očekivano zbog kraćeg trajanja dana zimi.

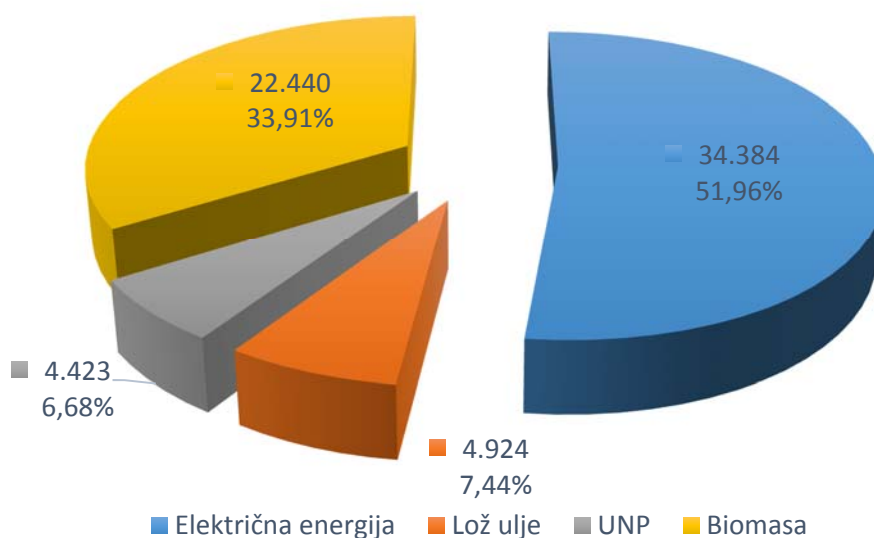
Uz javnu rasvjetu i zgradarstvo u sektoru javnih zgrada, opreme i objekata analizira se i potrošnja energije u sektoru vodovoda i odvodnje te gospodarenja otpadom. Podaci o potrošnji

energije u vodovodu i odvodnji bili su dostupni samo za općinu Blato te nisu posebno izdvajani, nego su kao takvi uključeni u potrošnju električne energije u tercijarnom sektoru. Ukupna potrošnja u 2012. godini je bila 660 MWh.

### 3.2. Sektor kućanstva

U sektoru kućanstva se od energenata koriste električna energija, loživo ulje, ukapljeni naftni plin (UNP) i biomasa. Potrošnja pojedinog energenta prikazana je na slici 14.

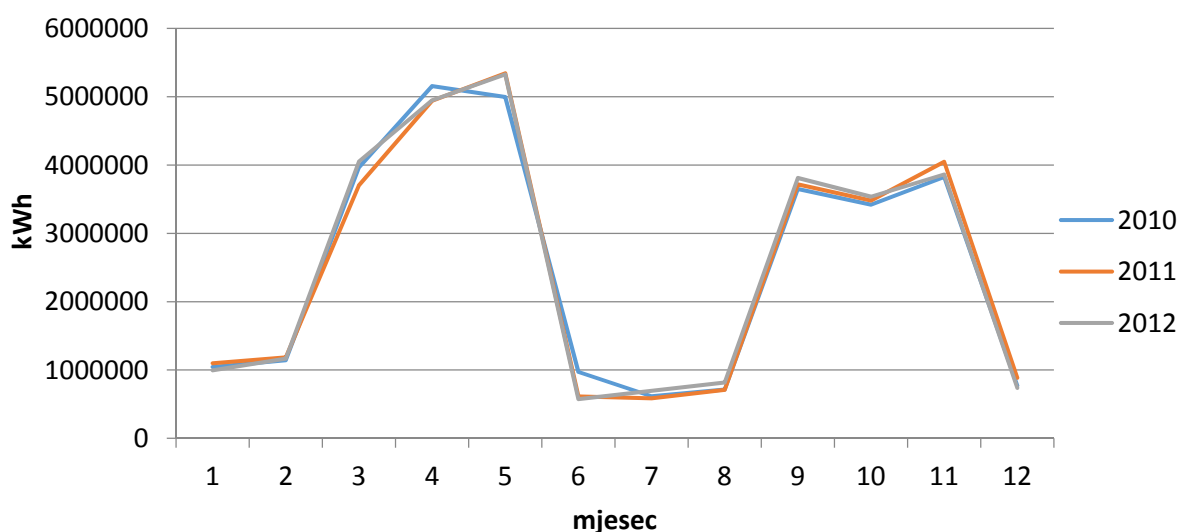
Prema posljednjem popisu stanovništva provedenom 2011. godine na području otoka Korčule postoji 5 449 kućanstava u kojima živi 15 521 stanovnik. U prosjeku u svakom kućanstvu živi 2,85 stanovnika što je malo niže od prosjeka županije koji je 2,94.



**Slika 14. Procijenjena potrošnja energenata u sektoru kućanstva otoka Korčule [MWh]**

Iz slike je vidljivo da je električna energija dominantan energent u kućanstvima na otoku Korčuli s udjelom od 51,96%, dok je potrošnja biomase također jako velika i njezin udio iznosi 33,91%. Potrošnja preostala dva energenta je vrlo slična, pa potrošnja loživog ulja ima udio od 7,44%, a potrošnja UNP-a 6,68%. Ukupna potrošnja energije u ovom sektoru je 66 171 MWh u 2012. godini. Iz prikazanog se može zaključiti da su najveće mogućnosti uštede energije u ovom sektoru vezane uz smanjene potrošnje električne energije.





**Slika 15. Mjesečna očitavanja potrošnje električne energije u kućanstvima otoka Korčule**

Mjesečna očitavanja potrošnje električne energije na otoku Korčuli, bez općine Lumbarda, u ovom sektoru za razdoblje od tri godine prikazana su na slici 15. Ukupna potrošnja električne energije u sektoru kućanstva za 2010. godinu iznosi 30 271 707 kWh, za 2011. 30 305 592 kWh, dok u 2012. potrošnja iznosi 30 512 940 kWh. Potrošnja električne energije je kroz prikazane tri godine u konstantnom blagom porastu. Dijagram ima sedlasti oblik jer se na većini objekata šesto mjesečno očitava potrošnja električne energije, a na nekim objektima mjesečno.

**Tablica 2. Potrošnja energije po indikatorima za sektor kućanstva**

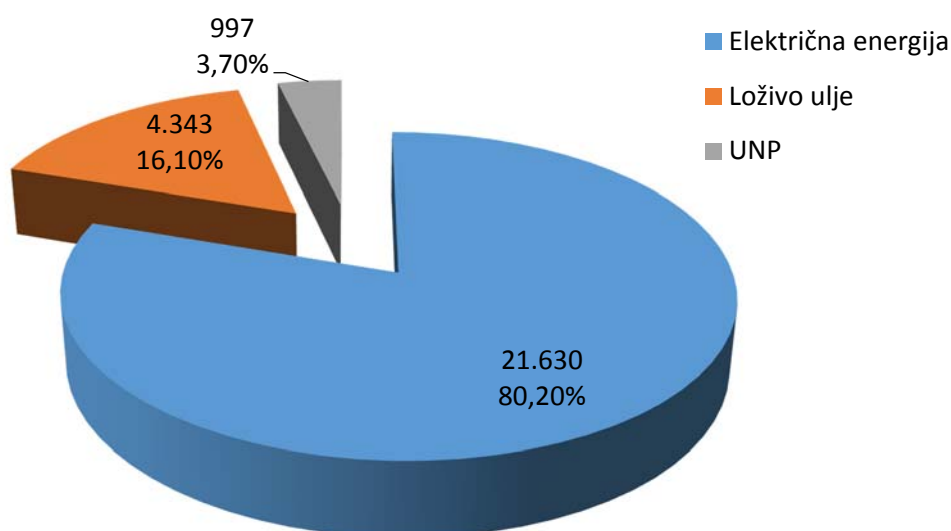
| Indikator       | Vrijednost indikatora | Potrošnja energije MWh/Indikator |
|-----------------|-----------------------|----------------------------------|
| Broj stanovnika | 15 521                | 4,263                            |
| Broj kućanstava | 5 449                 | 12,144                           |

U tablici 2 prikazan je intenzitet potrošnje energije u sektoru kućanstva po stanovniku i kućanstvu na otoku Korčuli. Svaki stanovnik u ovom sektoru troši u prosjeku 4 263 kWh energije, a prosječna potrošnja svakog kućanstva u 2012. godini iznosila je 12 144 kWh. Ti prosjeci su nešto viši od prosjeka iz [23], koji se odnose na županiju, a iznose 3 708 kWh/stanovniku i 10 904 kWh/kućanstvu. U usporedbi s prosječnom potrošnjom u sektoru kućanstva u Republici Hrvatskoj po stanovniku koja je 4 999 kWh [29], potrošnja na otoku Korčuli je niža za 14,72%. Prosječna potrošnja po kućanstvu u Hrvatskoj je 14 091 kWh [29],

te je u usporedbi s njom potrošnja otoka Korčule niža za 13,82%. Ukupna potrošnja kućanstava otoka Korčule dobivena na ovaj način može se usporediti i sa potrošnjom kućanstava koja je proračunata za otok 1996. godine u studiji [35], a iznosi 238,87 TJ, odnosno 66 353 MWh. Ako se to usporedi sa proračunatom potrošnjom iz ovoga rada, koja je 66 171 MWh, desilo se neznatno smanjenje potrošnje od 182 MWh. Međutim, zbog smanjenog broja stanovnika specifična potrošnja po stanovniku je porasla za 8,66%, sa 3 894 kWh na 4 263 kWh.

### 3.3. Tercijarni sektor

Sve jedinici lokalne uprave na otoku Korčuli svoj daljnji razvoj gospodarstva baziraju na sve većem razvoju turizma, kao i cijela Dubrovačko-neretvanska županija. Dva najrazvijenija sektora gospodarstva na otoku su poljoprivreda i turizam. Sektor turizma može jako utjecati na neposrednu potrošnju energije. U 2012. godini zabilježeno je 771 085 noćenja turista na području otoka Korčule prema podacima turističkih zajednica koje djeluju na otoku, a u idućim godinama očekuje se daljnji porast broja dolazaka i noćenja.

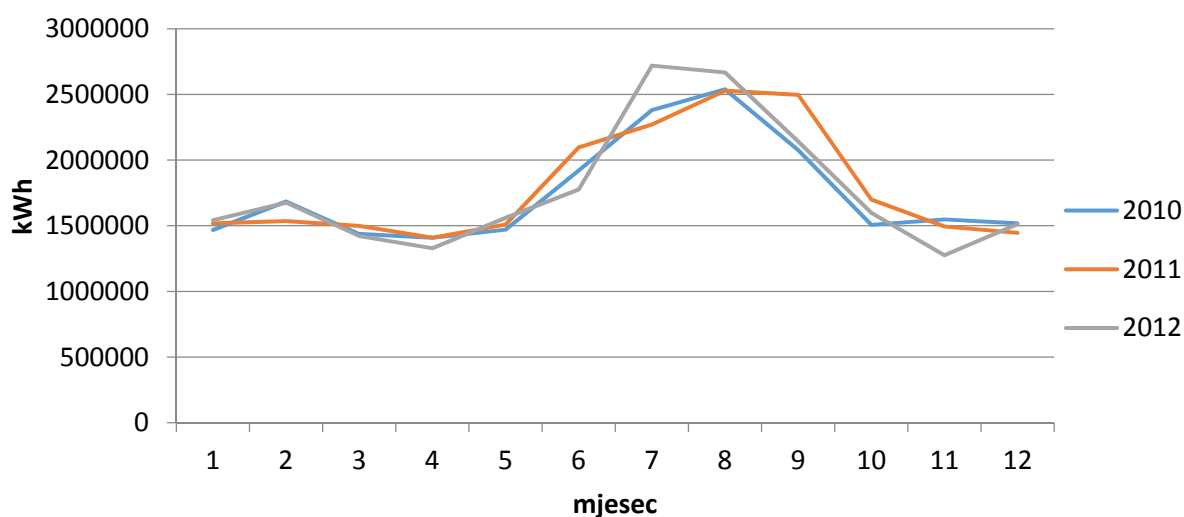


**Slika 16. Procijenjena potrošnja energenata u tercijarnom sektoru otoka Korčule [MWh]**

Procijenjena neposredna potrošnja energije u 2012. godini u ovom sektoru prema vrstama energenata prikazana je na slici 16, a ukupna neposredna potrošnja energije procijenjena je na 26 733 MWh. Iz prikazanog je vidljivo da je najzastupljeniji energent električna energija sa udjelom od 80,2%, loživo ulje u potrošnji energije sudjeluje sa 16,1%, a UNP sa samo 3,7%.

Iz toga se može zaključiti da su najveće uštede u ovom sektoru moguće u smanjenju potrošnje električne energije.

Slika 17 prikazuje potrošnju električne energije u uslužnom sektoru tj. u sektoru gospodarstva otoka Korčule, bez općine Lumbarda. Iz slike se vidi da potrošnja energije poraste u ljetnim mjesecima te je u 7 i 8 mjesecu 1,5 do 2 puta veća nego tijekom zimskih mjeseci. Iz toga se može iščitati da je utjecaj turizma na gospodarstvo velik. U tri analizirane godine ukupna potrošnja na godišnjoj razini porasla je između 2010. i 2011., te se onda smanjila u 2012. u odnosu na 2011. godinu. Potrošnja je u 2010. godini iznosila 20 957 841 kWh, u 2011. je bila 21 501 231 kWh, a 2012. potrošnja je iznosila 21 219 063 kWh. Potrebno je napomenuti da se ovi podaci razlikuju od podataka navedenih ranije u tekstu zbog toga jer ovdje iz ukupne potrošnje električne energije u gospodarstvu otoka nije izuzeta potrošnja javnih zgrada zato jer nemamo podatke o njihovoj potrošnji za 2010. i 2011. godinu, te na dijagramu nije prikazana potrošnja električne energije u Općini Lumbarda zbog nedostupnosti podataka.



Slika 17. Mjesečna potrošnja električne energije u gospodarstvu otoka Korčule

### 3.4. Cestovni promet

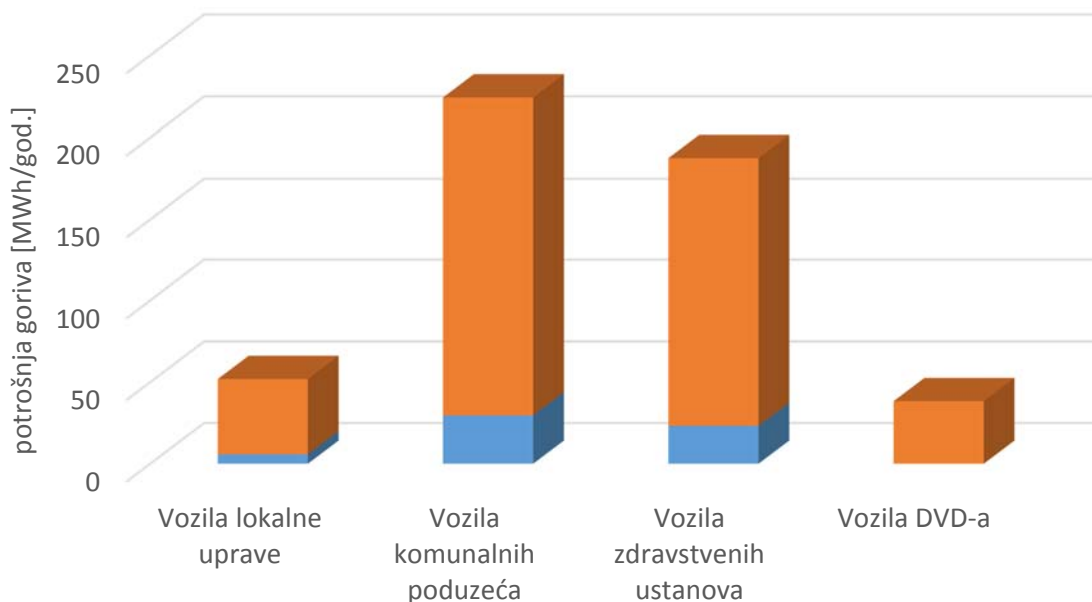
U cestovnom prometu potrošnja vozila podijeljena je na tri sektora, javna vozila, u kojem se analizira potrošnja vozila u vlasništvu lokalne uprave i općinskih poduzeća, javni prijevoz koji na otoku obavlja Autotrans d.o.o., te na ostala vozila tj. vozila u vlasništvu privatnih poduzeća i osoba.

### 3.4.1. Javna vozila

Javna vozila na otoku podijeljena su prema ustanovama koje ih koriste u 4 grupe: vozila lokalne uprave, vozila komunalnih poduzeća, vozila zdravstvenih ustanova i vozila dobrovoljnih vatrogasnih društava (DVD-a). Vozila kao gorivo koriste benzin i dizel, te su prevladavajuća vozila sa dizelskim motorima. Potrošnja goriva u 2012. godini je bila 46 574 litre, od toga je benzina bilo 6 100 litara, a dizela 40 474 litre. Iz toga proizlazi da je udio benzina 11,67%, a dizela 88,33%. Potrošnja goriva po pojedinim grupama vozila i ukupno prikazana je u tablici 3 i na slici 18.

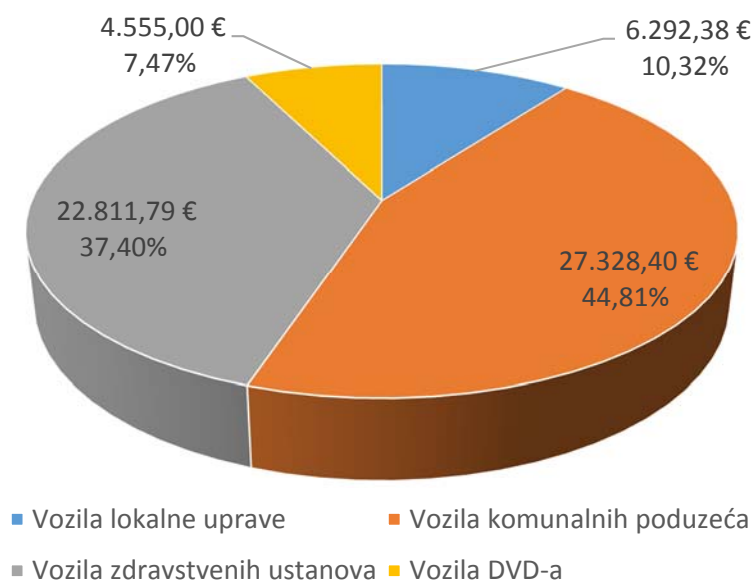
**Tablica 3. Godišnja potrošnja goriva za vozila u vlasništvu lokalnih uprava na otoku Korčuli**

|                              | Benzin [l] | Dizel [l] | Ukupno |
|------------------------------|------------|-----------|--------|
| Vozila lokalne uprave        | 598        | 4 218     | 4 816  |
| Vozila komunalnih poduzeća   | 3 086      | 17 757    | 20 843 |
| Vozila zdravstvenih ustanova | 2 416      | 14 993    | 17 409 |
| Vozila DVD-a                 | 0          | 3 507     | 3 507  |
| Ukupno                       | 6 100      | 40 474    | 46 574 |



**Slika 18. Godišnja potrošnja goriva vozila u vlasništvu lokalnih uprava na otoku Korčuli**

Procijenjeni ukupni troškovi koje lokalne uprave izdvajaju godišnje za gorivo iznose 60 988 €, a troškovi prema udjelu pojedine skupine vozila prikazani su na slici 19. Najveći trošak goriva imaju vozila komunalnih poduzeća, zatim vozila zdravstvenih ustanova, a udjele od 10 i manje posto imaju vozila lokalne uprave i DVD-a.



**Slika 19. Procijenjeni troškovi goriva za javna vozila na otoku Korčuli**

### 3.4.2. Javni prijevoz

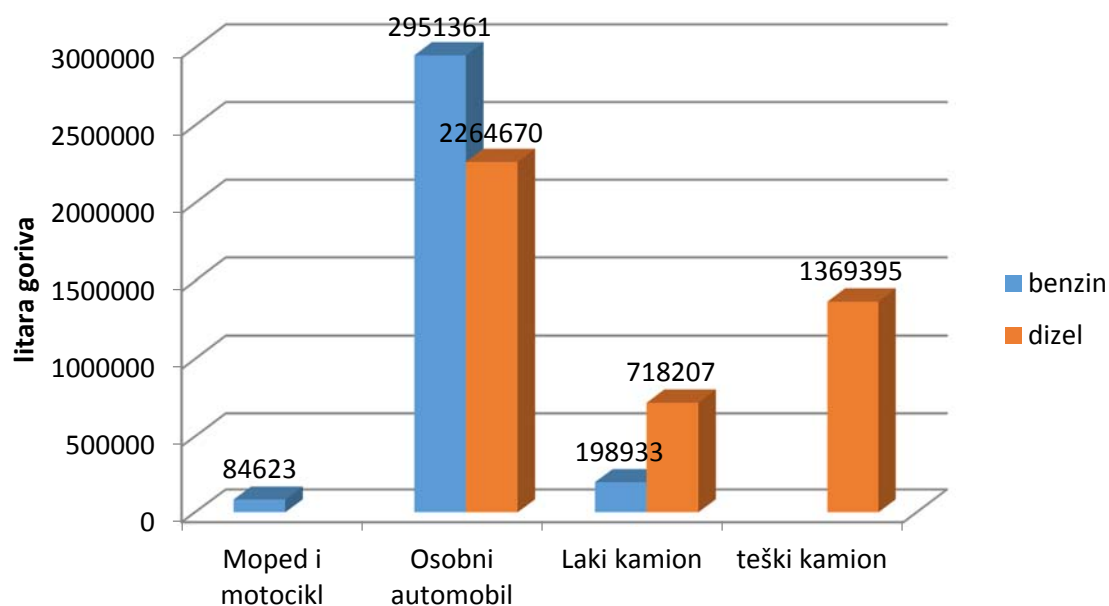
Uslugu javnog prijevoza na području otoka Korčule obavlja Autotrans d.o.o., koji radi prijevoza putnika na otoku koristi 15 autobusa. Na otoku postoji 9 linija javnog prijevoza:

- 1) Korčula – Lumbarda;
- 2) Korčula – Vela Luka;
- 3) Korčula – Račišće;
- 4) Korčula – Pupnat;
- 5) Vela Luka – Dubrovnik;
- 6) Vela Luka – Zagreb;
- 7) Blato – Vela Luka;
- 8) Blato – Prižba;
- 9) i Blato – Prigradica,

na posljednje tri linije prometuju minibusevi, a za linije Vela Luka – Zagreb i Vela Luka – Dubrovnik, kod izračuna potrošnje goriva i emisija CO<sub>2</sub> uzet je u obzir samo dio prometa linije na otoku. Sva vozila koja prometuju na otoku za gorivo koriste eurodizel, a proračunata potrošnja za 2012. godinu je 111 345 litara, tj. 1 220 MWh. Godišnji troškovi goriva procijenjeni su na 144 602 €.

### 3.4.3. Ostala vozila

Proračunata potrošnja energije u ostalim vozilima podijeljena je prema tipovima vozila i prema gorivu koje koriste i prikazana na slici 20. Potrošnja dizela procijenjena je na 4 352 272 litara tj. 47 701 MWh, a potrošnja benzina na 3 234 918 litara tj. 31 088 MWh. Ukupna potrošnja goriva u sektoru ostalog cestovnog prometa je 78 788 MWh. Vidljivo je iz slike da najveću potrošnju goriva u ovom sektoru ostvaruju osobna vozila.



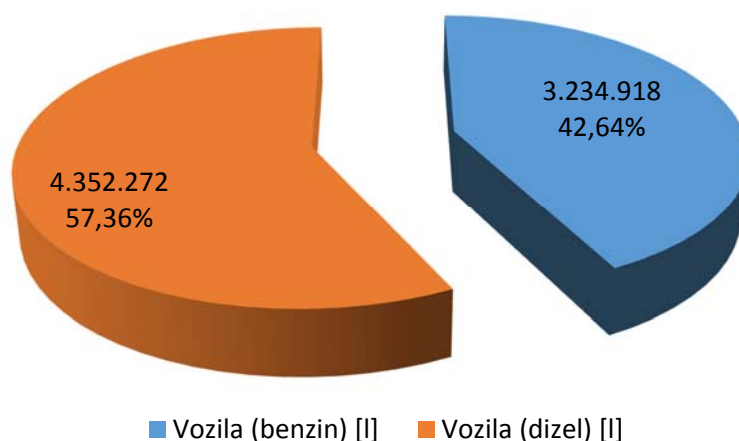
**Slika 20. Procijenjena potrošnja goriva u litrama prema pojedinom tipu vozila i energentu na otoku Korčuli za 2012. godinu**

**Tablica 4. Broj vozila na otoku Korčuli**

| Jedinica lokalne uprave | Moped i motocikl | Osobni automobil | Laki kamion | Teški kamion | Ukupno |
|-------------------------|------------------|------------------|-------------|--------------|--------|
| Grad Korčula            | 673              | 1979             | 118         | 25           | 2786   |

|                              |      |      |     |    |      |
|------------------------------|------|------|-----|----|------|
| Općina Smokvica              | 40   | 376  | 42  | 10 | 468  |
| Općina Blato                 | 199  | 1416 | 154 | 34 | 1803 |
| Općina Vela Luka             | 367  | 1419 | 74  | 18 | 1878 |
| Općina Lumbarda <sup>1</sup> | 109  | 440  | 33  | 7  | 589  |
| Ukupno otok Korčula          | 1388 | 5630 | 421 | 94 | 7533 |

Broj vozila u općinama i gradovima na otoku prema kojima je rađena procjena o potrošnji energije u ostalim vozilima prikazan je u tablici 4. Ukupan broj vozila na otoku je 7 533 od čega je najviše osobnih automobila 5 630. Vozila su podijeljena u četiri skupine: mopedi i motocikli, osobni automobili, te laki i teški kamioni. Slika 21 prikazuje potrošnju goriva za ostala vozila na otoku. Udio dizelskog goriva u potrošnji iznosi 57,36%, a udio benzina je 42,64%.



**Slika 21. Proračunata potrošnja goriva za ostala vozila na otoku**

Kod proračuna emisija iz cestovnog prometa u obzir se uzimaju samo emisije nastale na teritoriju otoka. Osim pristupa kojim je preko broja registriranih vozila izračunata potrošnja u cestovnom prometu, mogli smo koristiti i neki drugi. Podaci o količini prometa na otoku mogu se dobiti i iz brojača prometa u trajektnim lukama, autocestama, državnim i odabranim županijskim cestama. Na trajektnim linijama koje prometuju prema otoku Korčuli u 2012.

<sup>1</sup> Broj vozila u Općini Lumbarda je procijenjen, dok su za ostale općine podaci dobiveni od MUP-a.

godini prevezeno je 266 080 vozila, od čega je najviše osobnih vozila, međutim značajan je broj i kamiona, kojih je prevezeno 52 560. Prema jedinom brojaču prometa na cestama otoka Korčule, koji je smješten na D118 na izlazu iz Grada Korčule, u 2012. godini tom cestom je prošlo ukupno 700 tisuća vozila, od čega je 91% bilo osobnih vozila. Potrebno je naglasiti da je promet puno intenzivniji ljeti nego u ostatku godine te je prosječan broj vozila dnevno u ljetnim mjesecima 3 239, a godišnji prosjek je 1 937. Promet tom cestom na otoku se kroz ljeto poveća za 67,62%. [36]

Osim podataka dostupnih sa brojača prometa, potrebno je imati još neke detaljnije podatke, poput voznih ciklusa, te voznih navika domaćih i stranih turista, kako bi se mogao koristiti taj pristup. Drugi pristup koji se mogao koristiti su podaci o potrošnji goriva sa benzinskih postaja na otoku, međutim ti su podaci teško dostupni, jer se tretiraju kao poslovna tajna. Na otoku se gorivo toči i u brodove, te se koristi u poljoprivredi i industriji, pa ni taj način ne bi dao točnu potrošnju u ovom sektoru. Zbog svih tih razloga, korišten je pristup preko broja registriranih vozila, no na taj način nisu uključena vozila turista, niti ostala vozila koja prometuju na otoku. Međutim, ako se koristi ova metodologija i u ostalim sredinama za proračun potrošnje, u ukupnoj bilanci njihova potrošnja je uračunata u mjestima u kojima su registrirana.

Postoji mogućnost da u dizelu i benzinu postoji određeni udio biogoriva. U benzinu može biti do 5% biogoriva, a u dizelu do 7%, a da za njih nije potrebna posebna oznaka, međutim njegovi minimalni udjeli mogu biti i 0% [37]. Veći udjeli biogoriva moraju se označavati posebnim oznakama E10 i E20 za benzin i B10 za dizel [37]. Udio tekućih biogoriva u prometu, u Hrvatskoj, je prema [29] bio 1,8% iz čega se može zaključiti da su udjeli biogoriva u mješavinama s naftnim derivatima u prosjeku znatno niži od zakonski propisanih za posebno označavanje. Prema [23] u cestovnom prometu u Dubrovačko-neretvanskoj županiji ne koristi se biogorivo, te je zbog nepostojanja podataka o potrošnji biogoriva na području otoka Korčule pretpostavljeno da je njegov udio u potrošnji cestovnog prometa 0%.

### **3.5. Lokalna proizvodnja energije**

Na otoku Korčuli lokalna proizvodnja energije u obliku velikih elektrana i sličnih postrojenja ne postoji. Prema dostupnim podacima jedina energija koja se proizvodila u 2012. godini je bila toplinska energija iz solarnih kolektora koja se koristila za zagrijavanje tople vode. Proizvodnja toplinske energije iz solarnih kolektora za zagrijavanje potrošne tople vode u 2012. godini bila je gotovo neznatna, a procijenjena je na 78 MWh. U Gradu Korčuli postoji Sunčana elektrana



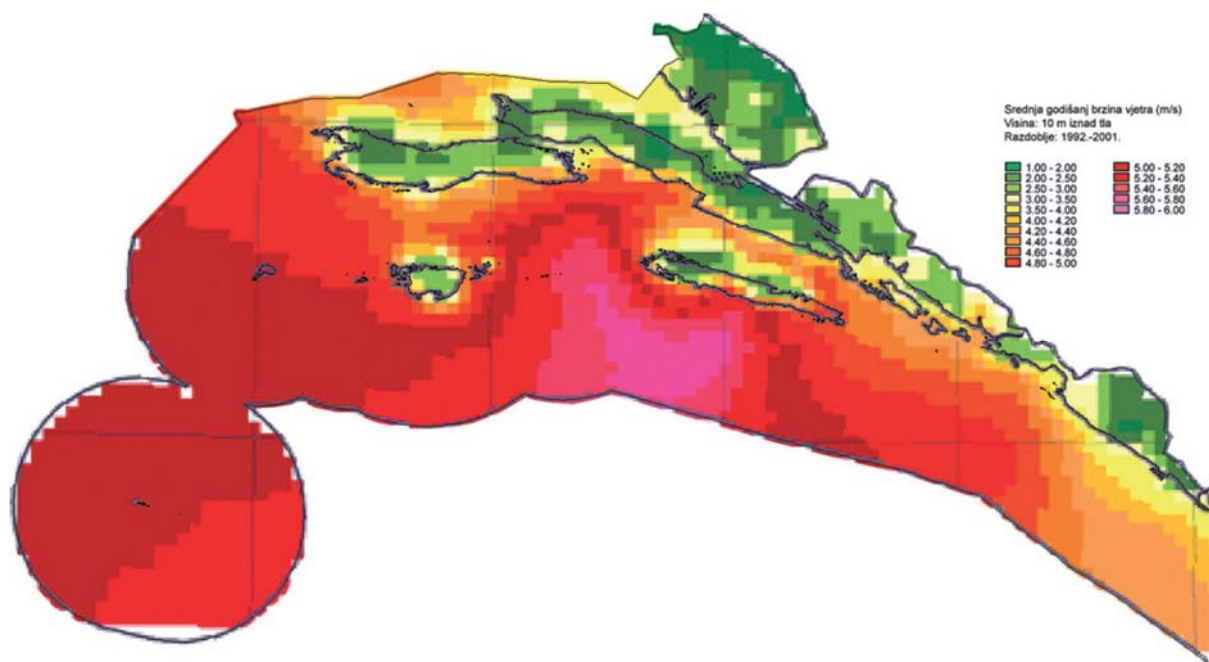
natkriveni bazen Gojko Arneri snage 50 kW, ali ona nije bila priključena na mrežu pa tako nije proizvodila električnu energiju u referentnoj godini.



**Slika 22. Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području Dubrovačko-neretvanske županije [38]**

Svi otoci u Dubrovačkoj-neretvanskoj županiji imaju veliki potencijal za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora energije, prvenstveno iz sunca i vjetra. Otok Korčula ima veliki potencijal za iskorištavanje energije sunca u solarnim toplinskim sustavima i solarnim fotonaponskim sustavima. Vrijednost srednje godišnje ozračenosti na ravnu horizontalnu plohu na cijelom otoku je između 1,50 i 1,55 MWh/m<sup>2</sup> i prikazana je na slici 22. Vrijednost srednje godišnje ozračenosti na plohu pod optimalnim kutom, koji se za otok Korčulu nalazi između 34° i 36°, je između 1,69 i 1,93 MWh/m<sup>2</sup> ovisno o kojoj se lokaciji na otoku radi i izvoru podataka koji se koristi. Optimalni kut za naselje Korčulu je 34%, a vrijednost srednje godišnje ozračenosti na ravnu plohu je između 1,48 i 1,57 MWh/m<sup>2</sup>, a za plohu pod optimalnim kutom te vrijednosti su između 1,69 i 1,81 MWh/m<sup>2</sup>. Optimalni kut za Vela Luku, naselje na drugom kraju otoka, je 36%, a vrijednost srednje godišnje ozračenosti na ravnu plohu je između 1,55 i 1,65 MWh/m<sup>2</sup>, a za plohu pod optimalnim kutom te vrijednosti su između 1,83 i 1,93 MWh/m<sup>2</sup>. Gradnja vjetroelektrana na otocima je regulirana Zakonom o gradnji i Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13) te je zabranjena u području ZOP-a, koji se prostire 1 000 m od obalne

crte. Otok Korčula ima veliki vjetropotencijal, prvenstveno njegov južni dio, što se može vidjeti na slici 23. Veliki vjetropotencijal otoka Korčule naznačen je i u [39], gdje je teoretski proračunata moguća proizvodnja iz velikih vjetroagregata. S dobivenim faktorom opterećenja većim od 40% postoji mogućnost za gradnju vjetroelektrana na otoku.



Slika 23. Karta vjetra Dubrovačko-neretvanske županije [38]

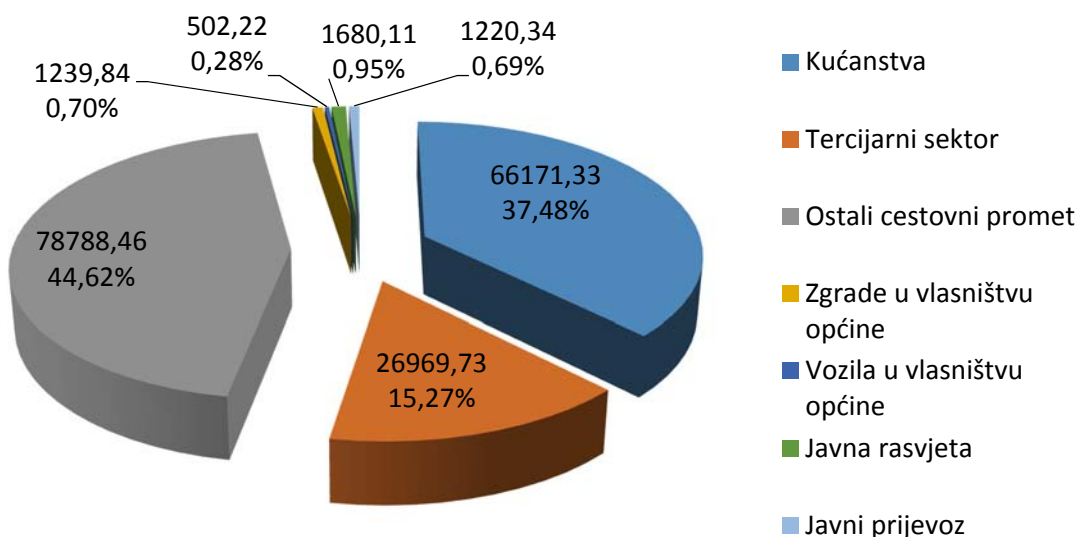
Potencijali iz drvne biomase koji se nalaze na otoku uglavnom su već iskorišteni, jer više od 30% energije potrošene u kućanstvima čini ogrjevno drvo. Budući da je na otoku poljoprivreda jedna od važnijih djelatnosti, pogotovo uzgoj vinove loze i maslina, potrebno je istražiti mogućnost energetskog iskorištavanja ostataka iz proizvodnog procesa.

Geotermalna energija na cijelom području Županije nema neki značajan potencijal pa tako ni na otoku Korčuli. Geotermalni gradijent je razmjerno nizak i iznosi od 10 do 20°C/km [38], međutim geotermalna energija se može iskoristiti kao izvor energije za dizalice topline.

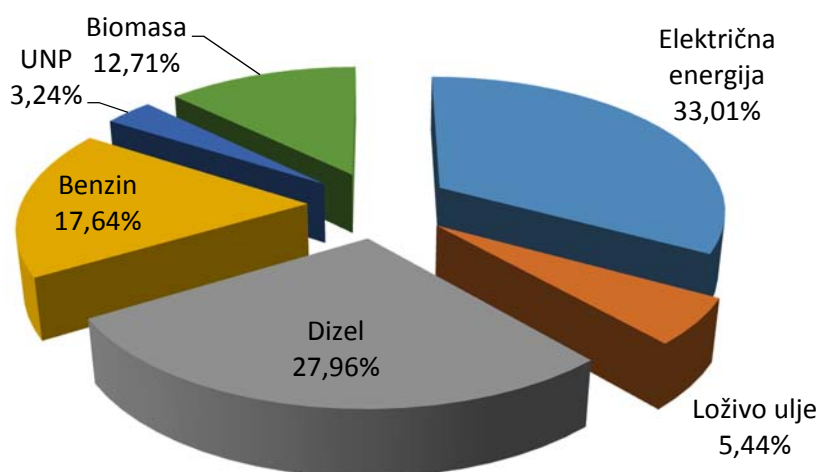
### 3.6. Ukupna neposredna potrošnja energije

Ukupna neposredna potrošnja energije za otok Korčulu prikazana je prema sektorima na slici 24, a na slici 25 prikazan je udio pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji. Za referentnu godinu proračunata neposredna potrošnja energije iznosila je 176 335 MWh. Ako se to raspodijeli po sektorima, najveću potrošnju energije na otoku Korčuli ima sektor prometa, bez javnog

prijevoza i javnih vozila. Njegov udio je 44,68%, a potrošnja je 78 788 MWh. Nakon njega slijede sektori kućanstva, 37,53% i terciarni sektor sa 15,16%, a sektori koji su pod javnom upravom imaju udjele u ukupnoj potrošnji energije manje od 1%. Svi javni sektori, zgrade i vozila u vlasništvu općine, javna rasvjeta i javni prijevoz, zajedno imaju udio u ukupnoj potrošnji energije otoka Korčule od 2,63%.



Slika 24. Neposredna potrošnja energije prema sektorima na otoku Korčuli



Slika 25. Udio pojedinih energenata u neposrednoj potrošnji energije na otoku Korčuli

Od energenata najveći udio u neposrednoj potrošnji energije od 32,92% zauzima električna energija. Iza nje slijede dizel sa udjelom od 27,99% i benzin sa 17,66%. Ukupno ti energenti imaju udio od 45,65%, što je malo manje od polovice ukupne potrošnje otoka. Iz toga se može zaključiti da je sektor prometa najveći potrošač energije i da će u njemu biti potrebno donijeti mjere koje će značajno doprinijeti uštedi energije i smanjenju emisija CO<sub>2</sub>. Udio ogrjevnog drva, tj. biomase od 12,73% u ukupnoj potrošnji je značajan. Najmanje udjele imaju loživo ulje i ukapljeni naftni plin (UNP) od 5,45% odnosno 3,25%.

U tablici 5 prikazana je ukupna neposredna potrošnja energije po pojedinom energentu te prosječna potrošnja pojedinih energenata po stanovniku na otoku Korčuli. Najveću prosječnu potrošnju po stanovniku imaju električna energija i dizel. Prosječna potrošnja energije po stanovniku na otoku je 11 361 kWh.

**Tablica 5. Ukupna i prosječna potrošnja energije na otoku prema energentima**

| Vrsta energenta     | Ukupna potrošnja energije [MWh] | Prosječna potrošnja energije [MWh/stanovniku] |
|---------------------|---------------------------------|---|
| Električna energija | 58 052                          | 3,740   |
| Loživo ulje         | 9 603                           | 0,619   |
| Dizel               | 49 365                          | 3,181   |
| Benzin              | 31 146                          | 2,007   |
| UNP                 | 5 729                           | 0,369   |
| Biomasa             | 22 440                          | 1,446   |
| Ukupno              | 176 335                         | 11,361  |

## 4. BAZNI INVENTAR EMISIJA CO<sub>2</sub> OTOKA KORČULE

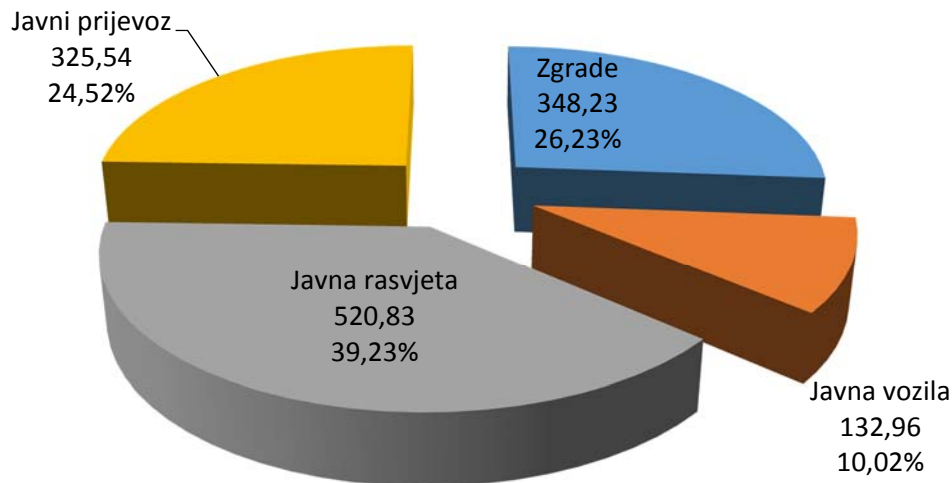
U ovom poglavlju biti će prikazane emisije CO<sub>2</sub> koje proizlaze iz energenata koji se koriste na otoku, i po sektorima su analizirani u poglavlju 3. Analiza emisija je podijeljena u 4 sektora:

- 1) javni sektor, u kojem će biti prikazane emisije iz zgrada i vozila u vlasništvu lokalnih uprava, javne rasvjete i javnog prijevoza;
- 2) sektor kućanstva;
- 3) tercijarni sektor;
- 4) i sektor ostalog cestovnog prometa.

Na kraju poglavlja dan je pregled ukupnih emisija na otoku prema sektorima i energentima.

### 4.1. Javni sektor

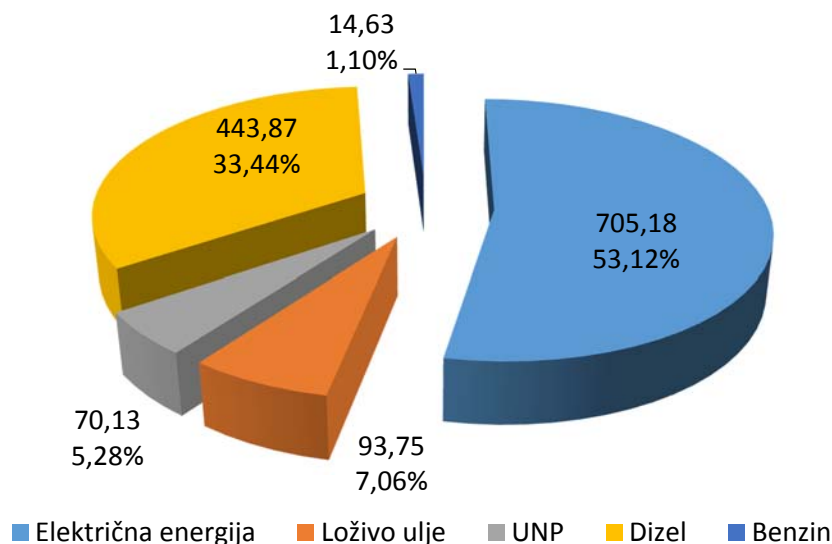
Emisije u javnom sektoru prema pojedinom podsektoru prikazane su na slici 26, a ukupne emisije u ovom sektoru za 2012. godinu na otoku Korčula iznosile su 1 328 tCO<sub>2</sub>. Njihov udio u odnosu na ukupne emisije na otoku bio je 3,09%.



Slika 26. Emisije CO<sub>2</sub> javnog sektora na otoku Korčuli

Budući da sektor javne rasvjete emitira najviše emisija 39,23%, a u njemu je već djelomično provedena modernizacija i zamjena rasvjetnih tijela, najveće mogućnosti za smanjenje emisija ostaju u sektoru javnih zgrada čiji je udio emisija 26,23% te u sektoru javnog prijevoza čiji je

udio emisija 24,52%. Također značajan dio emisija se može uštediti i u sektoru javnih vozila, ako bi se ona zamijenila električnim vozilima, uz pretpostavku korištenja OIE za proizvodnju električne energije. U sektoru javne rasvjete moguće je ostvariti dodatne uštede zamjenom svih trenutnih rasvjetnih tijela LED rasvjetom.



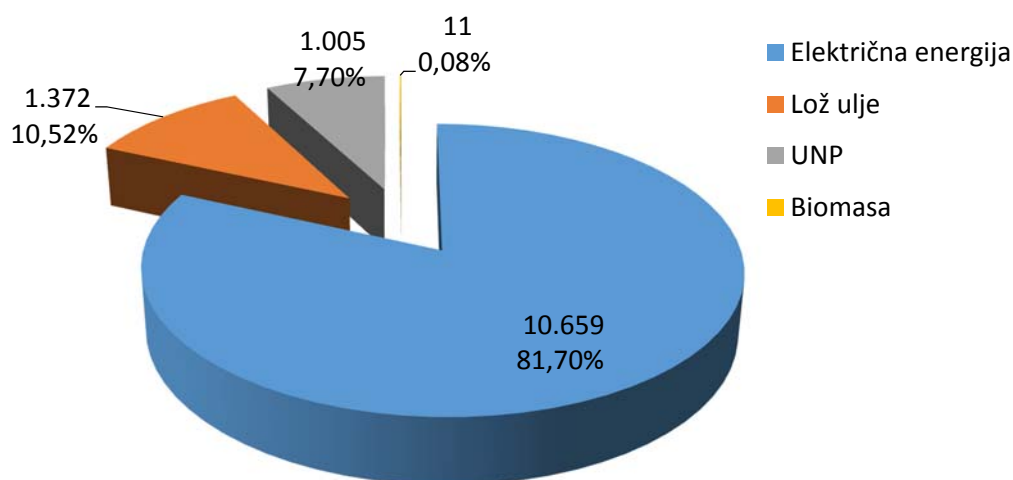
**Slika 27. Emisije CO<sub>2</sub> javnog sektora prema energentima**

Emisije prema energentima prikazane su na slici 27, na kojoj je vidljivo da više od 50% emisija dolazi iz električne energije, te je zbog toga ona energent na kojem je moguće ostvariti najveće smanjenje emisija. Tu treba uzeti u obzir da je najveći dio potrošnje električne energije u javnoj rasvjeti koja je već djelomično modernizirana. Značajne mogućnosti za smanjenje emisija postoje i u dizelskog gorivu, čiji je udio emisija 33,44%. Emisije iz loživog ulja i ukapljenog naftnog plina čine 7,06% i 5,28% emisija javnog sektora i na njih je moguće utjecati modernizacijom sustava grijanja u zgradama. Najmanji udio emisija u sektoru ima benzinsko gorivo, 1,1%, a njegove emisije moguće je smanjiti ili potpuno eliminirati uvođenjem električnih vozila.

#### 4.2. Sektor kućanstva

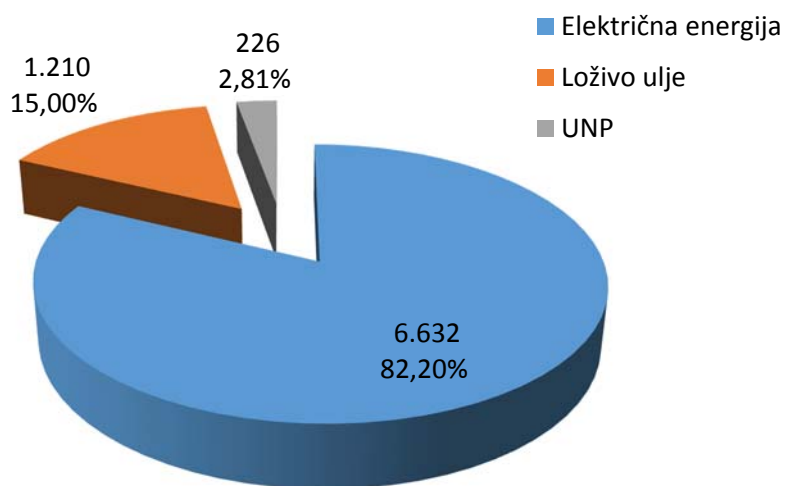
U sektoru kućanstva na otoku koriste se četiri energenta: električna energija, lož ulje, ukapljeni naftni plin i biomasa. Udjeli koji energenti imaju u emisijama sektora prikazani su na slici 28, a ukupne emisije sektora u 2012. godini procijenjene su na 13 046 tCO<sub>2</sub>. 81,7% emisija dolazi

od električne energije, te je ona energent na kojem je moguće ostvariti najveće uštede do 2020. godine. Emisije iz lož ulja su 1 372 tCO<sub>2</sub>, te je njihov udio preko 10%, a emisije iz UNP-a imaju udio od 7,7%. Emisije iz ogrjevnog drva (biomase) su zanemarive, te je potrebno maksimalno iskoristiti sve potencijale biomase na otoku za proizvodnju, prvenstveno toplinske, a ako je to moguće pomoću kogeneracije, i električne energije.



Slika 28. Emisije CO<sub>2</sub> sektora kućanstva otoka Korčule

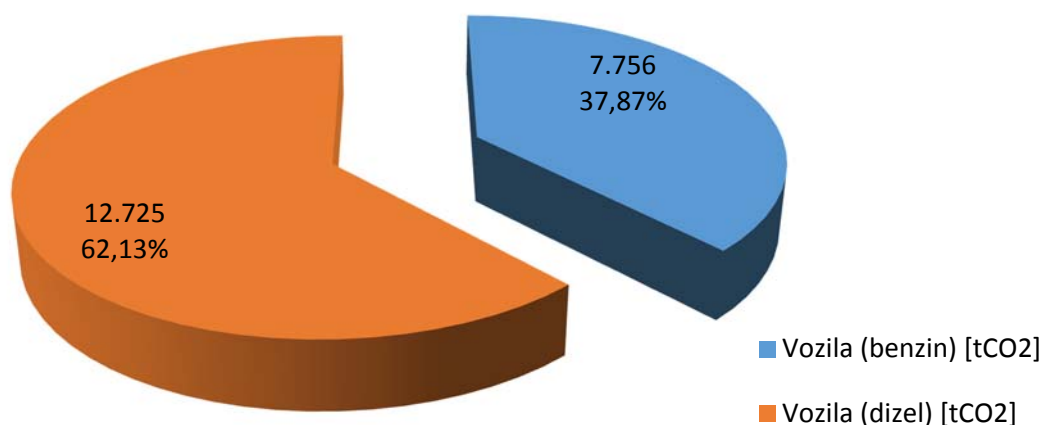
#### 4.3. Tercijarni sektor



Slika 29. Emisije CO<sub>2</sub> tercijarnog sektora otoka Korčule

U tercijarnom sektoru na otoku koriste se tri energenta: električna energija, lož ulje i ukapljeni naftni plin. Udjeli koje energenti imaju u emisijama sektora prikazani su na slici 29, a ukupne emisije sektora u 2012. godini su procijenjene na 8 068 tCO<sub>2</sub>. Najviše emisija u ovom sektoru dolazi od električne energije 6 632 tCO<sub>2</sub>, te je njihov udio 82,2%. Emisije iz lož ulja su 1 210 tCO<sub>2</sub>, te je njihov udio 15%, a emisije iz UNP-a imaju mali udio od 2,81%. Najveće smanjenje emisija stakleničkih plinova u ovom sektoru moguće je ostvariti smanjenjem potrošnje električne energije te lož ulja.

#### 4.4. Ostali cestovni promet



Slika 30. Emisije CO<sub>2</sub> iz ostalog cestovnog prometa na otoku Korčuli

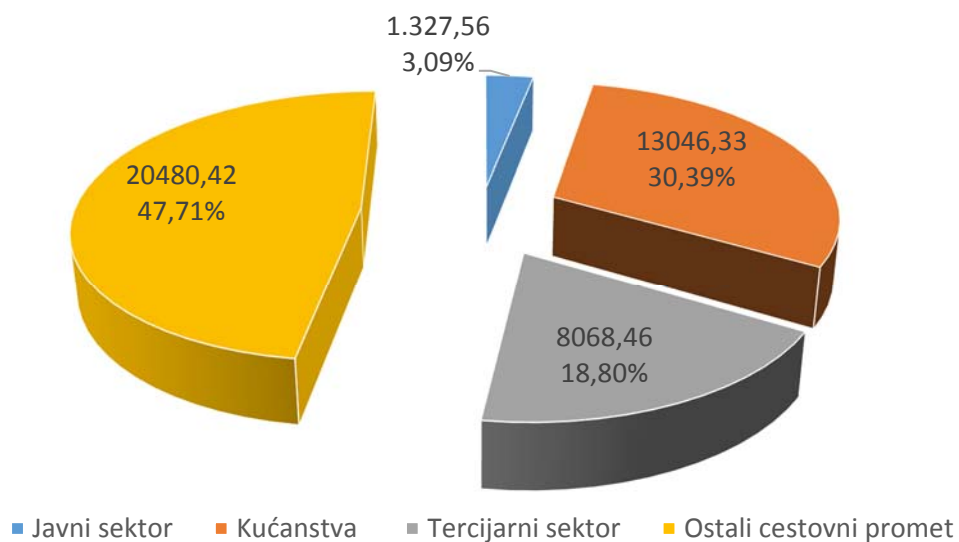
Procijenjene ukupne emisije u ostalom cestovnom prometu na otoku, za baznu godinu, su 20 480 tCO<sub>2</sub> i prikazane su prema vrstama goriva na slici 30. Vozila koja koriste dizelsko gorivo emitiraju 12 725 tCO<sub>2</sub>, tj. 62,13%, a vozila koja koriste benzin 7 756 tCO<sub>2</sub>, te im je udio u emisijama ovog sektora 37,87%.

#### 4.5. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> otoka Korčule

U 2012. godini ukupne emisije otoka Korčule za analizirane sektore procijenjene su na ukupno 42 923 tCO<sub>2</sub>, od toga je 1 328 tCO<sub>2</sub> emitirano u javnom sektoru iz čega proizlazi da je udio emisija iz javnog sektora 3,09%. Za svaki sektor udjeli emisija prikazani su na slici 31. Gotovo polovica emisija dolazi iz sektora ostalog cestovnog prometa, a iza njega slijede sektor kućanstva sa 30,39% udjela u ukupnim emisijama, i tercijarni sektor sa 18,8% emisija. Kada bi



se sektoru ostalog cestovnog prometa pribrojile emisije javnog prijevoza i vozila u vlasništvu općine, koje se nalaze unutar javnog sektora, tada bi udio emisija cestovnog prometa bio 48,78% ukupnih emisija.



**Slika 31. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> na otoku Korčuli prema sektorima**

**Tablica 6. Ukupne emisije, udio emisija i prosječne emisije na otoku prema energentima**

| Vrsta energenta     | Ukupne emisije [tCO <sub>2</sub> ] | Udio emisija [%] | Prosječne emisije [tCO <sub>2</sub> /stanovniku] |
|---------------------|------------------------------------|------------------|--|
| Električna energija | 17 996                             | 41,80%           | 1,159  |
| Loživo ulje         | 2 676                              | 6,21%            | 0,172  |
| Dizel               | 13 169                             | 30,68%           | 0,848  |
| Benzin              | 7 770                              | 18,10%           | 0,501  |
| UNP                 | 1 301                              | 3,02%            | 0,084  |
| Biomasa             | 11                                 | 0,02%            | 0,001  |
| <b>Ukupno</b>       | <b>42 923</b>                      | <b>100,00%</b>   | <b>2,765</b>                                     |

U tablici 6 prikazane su ukupne emisije, udio emisija i prosječne emisije na otoku prema energentima. Najviše emisija, 17 996 tCO<sub>2</sub> dolazi iz potrošnje električne energije, a slijede je emisije iz potrošnje dizelskog i benzinskog goriva sa udjelima od 30,86% i 18,08%. Ostali

energenti imaju udjele manje od 10%, a najveći udio ima lož ulje 6,21%. Iz ovoga se zaključuje da se najveće smanjenje emisija može ostvariti na potrošnji električne energije, dizela te benzina. Prosječne emisije po stanovniku otoka Korčule iznose 2,774 tCO<sub>2</sub> godišnje, što je znatno niže nego prosječne emisije po stanovniku u Hrvatskoj od 6,55 tCO<sub>2</sub>e [40], [41]. Bitno je napomenuti da su kod izračuna za otok Korčulu uzete u obzir isključivo emisije CO<sub>2</sub>, a za Hrvatsku su uključene i emisije CH<sub>4</sub> i ostalih stakleničkih plinova koji nastaju u procesima pretvorbe energije. Ako se uzmu u obzir samo emisije CO<sub>2</sub> iz energetike, one za Hrvatsku iznose 3,956 tCO<sub>2</sub> po stanovniku [42]. Kod izrade SEAP-a se ne uključuju svi sektori u obzir, te tako neki sektori koji doprinose emisijama poput industrije, ostalih vrsta prometa, poljoprivrede i graditeljstva nisu uzeti u obzir.

## 5. POPIS AKCIJA I MJERA ZA SMANJENJE EMISIJA CO<sub>2</sub>

U ovom poglavlju opisane su akcije i mjere koje je potrebno provesti s ciljem da se dostigne željeno smanjenje emisija od minimalno 20% do 2020. godine na području otoka Korčule. Navedene mjere opisane su u tablicama prema sljedećim parametrima:

- redni broj mjere
- naziv mjere
- kratak opis mjere
- tijelo zaduženo za provedbu mjere
- početak i kraj provedbe mjere
- procjena troškova mjere
- procijenjena ušteda energije postignuta mjerom
- procijenjeno smanjenje emisija CO<sub>2</sub>

Ukupno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> koje je moguće ostvariti popisanim akcijama i mjerama je 9 453 tCO<sub>2</sub> što je u odnosu na baznu godinu smanjenje za 22,02%. Mjere za smanjenje emisija provedene su u svim navedenim sektorima, a ukupno je propisano 40 mjera. Najviše mjera, njih 12 propisano je u javnom sektoru. U sektoru kućanstva i tercijarnom sektoru propisano je 10 mjera, a u sektoru cestovnog prometa njih 8. Od propisanih 40 mjera njih 34 je kvantificirano, a 6 mjera može donijeti dodatne uštede energije i smanjenje emisije CO<sub>2</sub> koje nije proračunato u ovom Planu.

Na početku provedbe Plana potrebno je naglasak staviti na provedbu edukacijskih mjera i mjera koje nemaju prevelike investicijske troškove, a njihovo vrijeme provedbe je relativno kratko. Također je potrebno usmjeriti dodatne napore u pripremu provedbe dugoročnih i investicijski većih mjera čija priprema zahtijeva jedan duži period.

Jedna od najvećih prednosti koje se mogu ostvariti pristupanjem Sporazumu prema opciji 2, uz zajednički inventar emisija, je zajedničko planiranje mjera i akcija za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Zbog male površine i malog broja stanovnika po općinama, njihovim udruživanjem i zajedničkim planiranjem mjera ostvaruju se mogućnosti pristupanju većim financijskim sredstvima za provođenje mjera (EU fondovi) i pojednostavljuje se proces planiranja. Zbog mogućnosti povezivanja procesa javne nabave i nabavke veće količine robe, postoji mogućnost smanjenja troškova (*engl. Economy of scale*). Edukativne aktivnosti za građane mogu se lakše

planirati na razini administrativnog područja otoka. Također, na ovaj način manje napredne općine, u području energetske učinkovitosti i OIE, dobivaju mogućnost da ih naprednije općine podučavaju te da one preuzmu dio obaveza koje su preuzete potpisivanjem sporazuma. Planiranje na razini otoka omogućuje i bolje iskorištenje lokalnih resursa za proizvodnju energije, poput gradnje većih solarnih elektrana ili kogeneracije na biomasu. Zajedničkim potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika male jedinice lokalne uprave, koje zasebno nemaju dovoljno ljudskih ni financijskih kapaciteta, udruživanjem i pametnim raspolaganjem svojim resursima, mogu efikasnije djelovati prema smanjenju emisija stakleničkih plinova i povećanju energetske efikasnosti te penetraciji OIE.

Propisane mjere podijeljene prema četiri sektora, zbog toga su u većoj mjeri zajedničke, osim nekih koje proizlaze iz postojećih planova lokalnih uprava i ne mogu se primijeniti na području cijelog otoka Korčule.

### 5.1. Javni sektor

U javnom sektoru, kojim su obuhvaćene zgrade i vozila u vlasništvu lokalne uprave, javni prijevoz i javna rasvjeta, predloženo je 12 mjera koje mogu donijeti uštede u emisijama CO<sub>2</sub> od 31,36%, u odnosu na baznu godinu, do 2020. Najviše mjera propisanih u javnom sektoru odnosi se na zgradarstvo, a najveće uštede se mogu ostvariti u javnoj rasvjeti, u jedinicama lokalne uprave, koje još nisu krenule u modernizaciju tog sektora. Popis akcija i mjera sa prethodno opisanim svojstvima, prikazan je u tablici 7.

**Tablica 7. Popis akcija i mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u javnom sektoru na otoku Korčuli**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Redni broj                  | 5.1.1. [43], [44]  |
| Naziv mjere                 | Zamjena postojećih rasvjetnih tijela energetski učinkovitijim  |
| Kratak opis                 | Sukladno EU propisima u pogledu rasvjetnih tijela sa žarnom niti, predviđeno je da do 2020. godine bude zamijenjeno 60% rasvjetnih tijela u zgradama u javnom vlasništvu, a očekuje se da će svako rasvjetno tijelo uštedjeti 80% električne energije u odnosu na zamijenjenu žarulju. |
| Tijelo zaduženo za provedbu | Jedinice lokalne uprave  |

|  |  |
|--|--|
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 30-70 kn/žarulji   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 54,8   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 16,99  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.1.2. [45], [46]  |
| Naziv mjere  | Ugradnja toplinskih solarnih kolektora za pripremu potrošne tople vode i grijanje prostora na krovove javnih zgrada  |
| Kratak opis  | U javnim zgradama u kojima se potrošna topla voda zagrijava pomoću električne energije uvest će se sustavi solarnog zagrijavanja potrošne tople vode, a gdje je to moguće toplina dobivena iz solarnih kolektora koristiti će se za pomoć sustavu grijanja. Predviđa se da će se od 2015. do 2020. u barem 5 zgrada ugraditi sustav za pripremu PTV-a pomoću sunčeve energije. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 5 000 kn/m <sup>2</sup> sustava  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 41,1   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 12,74  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.1.3. [47]  |

|  |  |
|--|--|
| Naziv mjere  | Rekonstrukcija kotlovnice na lož ulje i prelazak na biomasu ili dizalice topline sa solarnim kolektorima   |
| Kratak opis  | 7 škola na otoku ima kotlovnice na loživo ulje koju je potrebno rekonstruirati i prenamijeniti tako da što učinkovitije koristi obnovljive izvore energije. Cilj je da se barem u 2 škole do 2020. godine zamijeni sustav grijanja na lož ulje sa OIE.   |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalnih uprava, uprave škola   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 600 000 kn   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | Zamjena goriva (približno 9 000 litara)  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 26,79  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.1.4. [43]  |
| Naziv mjere  | Izolacija vanjske ovojnice zgrada i krovništa  |
| Kratak opis  | Izolacijom vanjske ovojnice zgrada i krovništa postići će se uštede u potrošnji toplinske energije u rasponu od 40-60%. Izolirati će se barem pet zgrada do 2020. Potrebno je istražiti mogućnost prijave za obnovu preko APN-a (Agencije za pravni promet i posredovanje nekretninama) i ESCO modela. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 250 kn/m <sup>2</sup>  |

|  |   |
|--|---|
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 49,59   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 15,37   |
|  |   |
| Redni broj   | 5.1.5. [43]   |
| Naziv mjere  | Zamjena vanjske stolarije zgrada  |
| Kratak opis  | Zamjenom dotrajale vanjske stolarije na barem pet javnih zgrada do 2020. vanjskom stolarijom čiji je ukupni koeficijent prolaza za cijeli prozor ukupno manji od 1,4 W/m <sup>2</sup> K ostvarit će se uštede od minimalno 10% na troškovima grijanja. Potrebno je istražiti mogućnost prijave za obnovu preko APN-a (Agencije za pravni promet i posredovanje nekretninama) i ESCO modela. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 1 500-2 000 kn/m <sup>2</sup>   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 12,39   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 3,84  |
|  |   |
| Redni broj   | 5.1.6. [48]   |
| Naziv mjere  | Edukacija zaposlenih u javnim zgradama o mogućnostima uštede energije i smanjenja emisije CO <sub>2</sub> promjenama ponašanja  |
| Kratak opis  | Organizirati radionice, seminare, i sl. za djelatnike i korisnike javnih zgrada na kojima bi ih se obrazovalo o načinima štednje energije. Promjenom načina ponašanja, npr. ne grijanjem prostora   |

|  |  |
|--|--|
|  | zima iznad 20°C i ljeti ne hlađenjem ispod 27°C, gašenjem rasvjete, korištenjem prirodne rasvjete, isključivanjem uređaja koji su u <i>standby</i> modu i sl., moguće je ostvariti uštede u potrošnji energije od 5 do 10%   |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | DUNEA, Jedinice lokalne uprave, Dubrovačko-neretvanska županija  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 60 000 kn/god.   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 61,99  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 19,22  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.1.7. [49], [31]  |
| Naziv mjere  | Uvođenje fotonaponskih sustava malih snaga na krovove zgrada   |
| Kratak opis  | Jedinice lokalne uprave i DUNEA će ispitati mogućnosti instalacije fotonaponskih sustava na krovove javnih zgrada i načine priključenja na mrežu te dobivanje dozvola za priključenje. Također će voditeljima ustanova u javnim zgradama pomoći u prikupljanju dokumentacije i olakšati im nabavljanje dozvola za fotonaponske objekte. Predviđa se da će se do 2020. godine na krovovima javnih zgrada izgraditi minimalno 50 kW snage fotonaponskih sustava. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, DUNEA   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 13 kn/W (mali sustavi, ključ u ruke)   |



|  |  |
|--|--|
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 67,4   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 20,9   |
|  |  |
| Redni broj   | 5.1.8. [50]  |
| Naziv mjere  | Provedba zelene javne nabave   |
| Kratak opis  | Predviđa se da će se uštedjeti 5% energije koja se troši na rad uređaja u javnom sektoru, ako će se uređaji nabavljati sukladno kriterijima zelene javne nabave.   |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | Potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 9,92   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 3,07   |
|  |  |
| Redni broj   | 5.1.9. [50]  |
| Naziv mjere  | Nabava novih vozila sukladno kriterijima zelene javne nabave   |
| Kratak opis  | Očekuje se da će do 2020. godine 60% vozila u vlasništvu općina biti zamijenjeno novim učinkovitijim vozilima te da će se na taj način potrošnja goriva i emisije CO <sub>2</sub> smanjiti za 30% u odnosu na trenutno stanje. Barem 2 vozila će do 2020. godine biti zamijenjena električnim. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, komunalna poduzeća  |

|  |  |
|--|--|
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | Potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 71,8   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 23,93  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.1.10. [51]   |
| Naziv mjere  | Poticanje korištenja biogoriva u autobusima  |
| Kratak opis  | Sukladno Zakonu o biogorivima za prijevoz, javni sektor je u obvezi korištenja višeg udjela biogoriva nego privatni sektor. Ovdje je pretpostavljeno da je do 2020. godine 20% potrošnje dizelskog goriva zamijenjeno biogorivima, u javnom prijevozu. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Ministarstvo gospodarstva, Jedinice lokalne uprave   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | Potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | Zamjena goriva   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 65,11  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.1.11. [52]   |
| Naziv mjere  | Električni vlakić na otoku Korčuli   |
| Kratak opis  | Na području otoka Korčule bio bi uveden novi oblik javnog prijevoza koji bi koristio električnu energiju. Turistički vlakić koji   |

|  |   |
|--|---|
|  | bi se sastojao od nekoliko trasa koje zajednički dijele neka stajališta. Slična mjera, za Grad Korčulu, predložena je u prometnoj studiji Grada.  |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Lokalne uprave, turističke zajednice otoka Korčule  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2018.-  |
| Procjena troškova [kn]   | Potrebne su detaljnije studije kako bi se moglo procijeniti.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | Uštede se očituju u smanjenju korištenja osobnih vozila što je proračunato u sektoru prometa.   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | Smanjenje emisija se očituje u smanjenju korištenja osobnih vozila što je proračunato u sektoru prometa.  |
|  |   |
| Redni broj   | 5.1.12. [53], [54], [55], [56]  |
| Naziv mjere  | Modernizacija javne rasvjete, uvođenje LED rasvjete   |
| Kratak opis  | U općinama Lumbarda, Smokvica i Vela Luka javna rasvjeta djelomično je modernizirana te je taj proces potrebno nastaviti. Sljedeći korak u modernizaciji bio bi uvođenje LED javne rasvjete koja može dodatno smanjiti potrošnju električne energije. U Gradu Korčuli obavljen je audit javne rasvjete i utvrđeno je da je ona trenutno u neadekvatnom stanju, te da je potrebno modernizirati cijeli sustav u Gradu. Zaključeno je da je prvi korak u modernizaciji u naselju Čara gdje se mogu ostvariti uštede od 90%, a na razini Grada od 40%. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, Grad Korčula, Općina Blato, Dubrovačko-neretvanska županija  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | Do 2020. godine je oko 3 000 000 kn   |

|  |        |
|--|--------|
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 672,04 |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 208,33 |

## 5.2. Sektor kućanstva

U sektoru kućanstva predloženo je 10 mjera koje se odnose na povećanje energetske učinkovitosti zgrada te uvođenje obnovljivih izvora energije. Ukupno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> koje je moguće ostvariti ovim mjerama do 2020. godine procijenjeno je na 3 310 tCO<sub>2</sub>, što u odnosu na baznu godinu predstavlja smanjenje od 25,37%.

**Tablica 8. Popis akcija i mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u sektoru kućanstva na otoku Korčuli**

|  |   |
|--|---|
| Redni broj   | 5.2.1. [43], [48]   |
| Naziv mjere  | Zamjena postojećih rasvjetnih tijela energetski učinkovitijim   |
| Kratak opis  | Budući da Europska Unija povlači iz upotrebe žarulje sa žarnom niti i potiče korištenje štedne rasvjete u kućanstvima za očekivati je da će do 2020. godine barem 60% kućanstava na otoku Korčuli koristiti štednu rasvjetu s čime će ostvariti uštedu u odnosu na obične žarulje i do 80%. Jedinice lokalne uprave će dodjeljivati subvencije za uvođenje štedne rasvjete sukladno mogućnostima u proračunu. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 750 kn/kućanstvu  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 4 433   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 1 374   |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
| Redni broj   | 5.2.2. [23], [30]  |
| Naziv mjere  | Sufinanciranje korištenja solarnih kolektorskih sustava kod fizičkih osoba   |
| Kratak opis  | Prema planu županije godišnje bi se do 2016. trebalo u županiji ugraditi od 50 do 80 solarnih sustava za grijanje potrošne tople vode i kao pomoć tj. dopuna postojećeg sustava grijanja. Predviđeno je da će se od toga na otoku Korčuli instalirati minimalno 12 solarnih sustava godišnje.  |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Dubrovačko-neretvanska županija, DUNEA, Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 300 000 kn/god.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 393,75   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 122,06   |
|  |  |
| Redni broj   | 5.2.3. [57], [58]  |
| Naziv mjere  | Prelazak s električnog grijanja prostora i PTV-a na visokoučinkovite dizalice topline, subvencionirano od strane jedinica lokalne uprave, DNŽ, FZOEU   |
| Kratak opis  | Preporuča se korištenje dizalica topline kojima je toplinski izvor voda, za zagrijavanje prostora i PTV-a. Zbog trenutno velike cijene investicije, dodatno će se sufinancirati ugradnju takvog sustava u kućanstva. Preporuča se ugradnja ovakvog sustava kod niskotemperaturnog podnog i panelnog grijanja, te je potrebno voditi računa da se kod obnove i gradnje novih objekata promovira |

|  |  |
|--|--|
|  | ovakvo tehničko rješenje. Predviđa se da će se do 2020. godine u kućanstvima na otoku ugraditi 30 dizalica topline.  |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 30 000-60 000 kn/dizalici topline (voda/voda, zemlja-voda)   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 175,95   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 54,54  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.2.4. [23], [30]  |
| Naziv mjere  | Izolacija vanjske ovojnice zgrada i krovšta  |
| Kratak opis  | U sklopu ove mjere, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti i Županija sufinanciraju troškove ugradnje energetske učinkovitih vanjskih fasada u skladu s Pravilnikom o poticanju mjera energetske učinkovitosti na stambenim objektima fizičkih osoba u Dubrovačko-neretvanskoj županiji koji definira sve nužne kriterije za uspješnu provedbu ove mjere. Jedinice lokalne uprave će poticati i educirati građane da se prijave za ovu mjeru tako da se predviđa da će se do 2020. obnoviti minimalno 25 objekata. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Dubrovačko-neretvanska županija, DUNEA, Jedinice lokalne uprave, FZOEU   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 1 500 000 kn   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 316,68   |

|  |   |
|--|---|
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 98,17   |
|  |   |
| Redni broj   | 5.2.5. [23], [30]   |
| Naziv mjere  | Zamjena vanjske stolarije   |
| Kratak opis  | U sklopu ove mjere, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i Županija sufinanciraju troškove izmjene vanjske stolarije u skladu s Pravilnikom o poticanju mjera energetske učinkovitosti na stambenim objektima fizičkih osoba u Dubrovačko-neretvanskoj županiji koji definira sve nužne kriterije za uspješnu provedbu ove mjere. Jedinice lokalne uprave će poticati i educirati građane da se prijave za ovu mjeru tako da se predviđa da će se do 2020. obnoviti minimalno 25 objekata. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Dubrovačko-neretvanska županija, DUNEA, Jedinice lokalne uprave, FZOEU  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 1 500 000 kn  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 105,55  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 32,72   |
|  |   |
| Redni broj   | 5.2.6. [48]   |
| Naziv mjere  | Zamjena kućanskih uređaja energetske učinkovitijima   |
| Kratak opis  | Prema analizama navika hrvatskih kućanstava većina glavnih kućanskih uređaja se mijenja novim modelima svakih 6 godina. Pretpostavlja se da se u kućanstvu otprilike 70% električne energije troši na rad kućanskih uređaja. Ako se pretpostavi da će   |

|  |   |
|--|---|
|  | 50% kućanstava zamijeniti svoje stare uređaje novim, energetske učinkovitijim do 2020., očekuju se uštede u potrošnji električne energije u kućanstvima od minimalno 10%.   |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, FZOEU  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 3 500 kn (pretpostavljeni troškovi po kućanstvu)  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 3 438   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 1 066   |
|  |   |
| Redni broj   | 5.2.7. [48]   |
| Naziv mjere  | Edukacija stanovnika o mogućnostima uštede energije i smanjenja emisija CO <sub>2</sub> promjenama u ponašanju, organizacija energetske dana  |
| Kratak opis  | Predviđa se da će se obrazovnim aktivnostima obuhvatiti 20% stanovnika otoka koji će na temelju stečenog znanja uštedjeti 10% neposredno utrošene energije u vlastitim kućanstvima. Predviđeni kanali su: seminari, radionice, info dani, kampanje, ankete. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedine lokalne uprave, DUNEA  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 50 000 kn/god.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 1 323   |



|  |   |
|--|---|
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 261   |
|  |   |
| Redni broj   | 5.2.8. [49], [31]   |
| Naziv mjere  | Uvođenje fotonaponskih sustava malih snaga na krovove zgrada  |
| Kratak opis  | DUNEA i jedinice lokalne uprave će informirati građane o mogućnostima instalacije fotonaponskih sustava na njihove krovove i načinu priključenja na mrežu te dobivanju dozvola za priključenje. Također će građanima pomoći u prikupljanju dokumentacije i olakšati im nabavljanje dozvola za fotonaponske objekte. Nije predviđeno nikakvo sufinanciranje od strane jedinica lokalne uprave jer je izgradnja fotonaponskog sustava sufinancirana od strane FZOEU, a u Dalmaciji je tako proizvedena struja jeftinija od struje iz mreže. Predviđa se da će građani do 2020. godine na krovovima svojih zgrada izgraditi minimalno 100 sustava snage između 2 i 6 kW. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | DUNEA, Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 13 kn/W (ključ u ruke, mali sustavi)  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 594   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 184,14  |
|  |   |
| Redni broj   | 5.2.9. [23], [49], [31], [30], [59]   |
| Naziv mjere  | Poticanje udruživanja stanovnika u male energetske zadruge kako bi lakše povećali energetske efikasnost svojih zgrada   |

|  |   |
|--|---|
| Kratak opis  | DUNEA i jedinice lokalne uprave će pomagati udruživanje građana u energetske zadruge čija je svrha povećanje energetske učinkovitosti i proizvodnja energije iz obnovljivih izvora energije. Na taj način će građani lakše financirati projekte, a općina će im pomoći u prikupljanju potrebne dokumentacije za projekte te ih informirati o mogućnostima sufinanciranja. Predviđa se da će se do 2020. godine na ovaj način obnoviti barem 12 pročelja, zamijeniti stolarija na barem 12 objekta te instalirati barem 20 fotonaponskih sustava snage od 2-10 kW. Dobar primjer je nedavno osnivanje energetske zadruge Novi otok u Općini Vela Luka. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | DUNEA, Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | Oko 3 milijuna kuna do 2020.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 379,08  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 117,51  |
|  |   |
| Redni broj   | 5.2.10. [60]  |
| Naziv mjere  | Poticanje niskoenergetske novogradnje   |
| Kratak opis  | Sve nove stambene građevine na otoku će biti minimalno energetske razreda B ili više. Jedinice lokalne uprave će smanjiti komunalne doprinose za sve investitore koji će izgraditi građevine energetske razreda A ili više.   |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave   |

|  |   |
|--|---|
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | Ovisi o brojnim parametrima, poput broja zgrada, površine, energetskog razreda, itd., a potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni.                             |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | Ovisi o brojnim parametrima, poput broja zgrada, površine, energetskog razreda, itd., a potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni.                             |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | Ovisi o brojnim parametrima, poput broja zgrada, površine, energetskog razreda, itd. te je nemoguće procijeniti., a potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni. |

### 5.3. Tercijarni sektor

Tercijarni sektor ima propisane mjere za povećanje energetske učinkovitosti i udjela OIE. Uštede energije koje je moguće ostvariti propisanim mjerama su 3 356 MWh i najviše se odnose na smanjenje potrošnje električne energije i povećanje proizvodnje električne energije iz fotonaponskih modula. Smanjenje emisija koje će se ostvariti akcijama i mjerama je 1 032 tCO<sub>2</sub>.

**Tablica 9. Popis akcija i mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u tercijarnom sektoru na otoku Korčuli**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Redni broj                     | 5.3.1. [43], [48]  |
| Naziv mjere                    | Zamjena postojećih rasvjetnih tijela energetski učinkovitijim  |
| Kratak opis                    | Pretpostavljeno je da kod 20% poduzeća može uštedjeti 80% energije koja se koristi za rasvjetu. Za preciznije podatke potrebno je provesti detaljne analize profila i karakteristika poduzeća na području otoka te se predlaže provedba anketnog istraživanja do kraja 2015. godine. |
| Tijelo zaduženo za provedbu    | Jedinice lokalne uprave, Turističke zajednice općina   |
| Početak i kraj provedbe [god.] | 2015.-2020.  |

|  |  |
|--|--|
| Procjena troškova [kn]   | Potrebna je detaljnija analiza.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 598,82   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 185,6  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.3.2. [61]  |
| Naziv mjere  | Udruživanje iznajmljivača apartmana u energetske zadruga   |
| Kratak opis  | Potrebno je iznajmljivače apartmana organizirati u energetske zadruga kako bi mogli podnijeti zajednički zahtjev za certificiranjem zgrada zbog zakonske obaveze po kojoj će svi objekti koji se iznajmljuju od 01/01/2016 morati posjedovati energetski certifikat. Kako bi certificiranje objekata bilo povoljnije, cijena za udružene iznajmljivače bi sigurno bila manja. Predviđa se da će se nakon izrade certifikata na osnovu energetskog osviještenja iznajmljivača apartmana te promjena navika i ponašanja ostvariti uštede u potrošnji energije od 5%. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, Turističke zajednice općina   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 2 500 kn po certifikatu  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 147,03   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 44,38  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.3.3. [62]  |
| Naziv mjere  | Iskorištavanje otpada iz biomase   |

|  |  |
|--|--|
| Kratak opis  | Jedinice lokalne uprave će poticati prikupljanje i korištenje biomase, prvenstveno ostatke iz proizvodnje i prerade maslina te vinove loze. Osmisliti će se zajednički način iskorištavanja prikupljenih sirovina na razini otoka. U obzir će se uzeti mogući načini iskorištavanja biorazgradivog otpada poput anaerobne digestije, pirolize, termičke obrade i peletiranja. Provesti će se analiza količina različitih vrsti biomase te odabrati optimalan način iskorištavanja. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, Dubrovačko-neretvanska županija, DUNEA  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | Potrebno je detaljnije analizirati strukturu otpadne biomase na otoku.   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | Potrebno je detaljnije analizirati strukturu otpadne biomase na otoku.   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | Potrebno je detaljnije analizirati strukturu otpadne biomase na otoku.   |
|  |  |
| Redni broj   | 5.3.4. [49], [31], [63]  |
| Naziv mjere  | Izgradnja većih solarnih elektrana na otoku  |
| Kratak opis  | Prema Planu korištenja OIE DNŽ na otoku Korčuli postoji 11 potencijalnih lokacija za gradnju velikih solarnih elektrana. Zbog sve niže cijene solarnih postrojenja pretpostavlja se da će barem na dvije lokacije biti izrađene elektrane pojedinačne snage od minimalno 500 kW.   |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Dubrovačko-neretvanska županija, Jedinice lokalne uprave, privatni investitor  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |

|  |   |
|--|---|
| Procjena troškova [kn]   | 9 kn/W (za snagu od 1 MW 9 milijuna kn)   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 1 460   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 452,6   |
|  |   |
| Redni broj   | 5.3.5. [23], [43], [30]   |
| Naziv mjere  | Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovišta, subvencioniranje od strane lokalnih uprava, DNŽ i FZOEU  |
| Kratak opis  | Pretpostavlja se da će se u tercijarnom sektoru godišnje energetske obnoviti minimalno 2% zgrada toplinskom izolacijom vanjske ovojnice i krovišta te da će na taj način uštediti 40% energije potrebne za grijanje. Jedinice lokalne uprave i DUNEA će informirati poduzetnike o mogućnostima uštede te mogućnostima financiranja projekata te smanjiti komunalne doprinose za energetske efikasne zgrade, B ili viša kategorija na energetskom certifikatu. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | DUNEA, Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 250 kn/m <sup>2</sup>   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 677,26  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 201,39  |
|  |   |
| Redni broj   | 5.3.6. [23], [43], [30]   |

|  |  |
|--|--|
| Naziv mjere  | Zamjena vanjske stolarije, subvencioniranje od strane lokalnih uprava, DNŽ i FZOEU   |
| Kratak opis  | Pretpostavlja se da će se u tercijarnom sektoru godišnje energetske obnoviti minimalno 2% zgrada zamjenom dotrajale vanjske stolarije te da će na taj način uštediti 10% energije potrebne za grijanje. Jedinice lokalne uprave i DUNEA će informirati poduzetnike o mogućnostima uštede te mogućnostima financiranja projekata te smanjiti komunalne doprinose za energetske efikasne zgrade, B ili viša kategorija na energetskom certifikatu. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, DUNEA   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 1 500-2 000 kn/m <sup>2</sup>  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 166,81   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 50,35  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.3.7. [49], [31]  |
| Naziv mjere  | Uvođenje fotonaponskih sustava malih snaga na krovove hotela i ostalih komercijalnih zgrada  |
| Kratak opis  | Jedinice lokalne uprave će poticati ugradnju solarnih fotonaponskih modula na krovove komercijalnih zgrada za potrebe vlastite potrošnje. Procjenjuje se da će do 2020. na krovovima biti postavljeno 75 kW solarnih panela.   |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave  |

|  |  |
|--|--|
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2016.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | 13 kn/W  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 102,3  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 31,71  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.3.8. [64]  |
| Naziv mjere  | Poticanje uvođenja solarnog hlađenja u veće gospodarske objekte  |
| Kratak opis  | Područje mediteranske klime idealno je za uvođenje solarnog hlađenja u velike gospodarske objekte gdje je potrebno hladiti prostor, kuće za odmor, veće restorane, trgovačke centre, vinarije, itd. jer sunca ima u izobilju, a hlađenje se poklapa sa periodima dana kada je sunca najviše. DUNEA bi trebala organizirati informiranje vlasnika o mogućnostima uštede uvođenjem solarnog hlađenja u njihove objekte te se predviđa da bi se do 2020. godine izgradila barem 3 sustava solarnog hlađenja. Jedinice lokalne uprave/DNŽ bi također mogle sufinancirati projekt s 20% od ukupnih sredstava. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, DUNEA, DNŽ, Ministarstvo poljoprivrede i Ministarstvo turizma   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | Nema dovoljno dostupnih informacija za procjenu.   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | Nema dovoljno dostupnih informacija za procjenu.   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | Nema dovoljno dostupnih informacija za procjenu.   |



|  |  |
|--|--|
|  |  |
| Redni broj   | 5.3.9. [60]  |
| Naziv mjere  | Poticanje niskoenergetske novogradnje  |
| Kratak opis  | Svi novoizgrađeni prostori u tercijarnom sektoru biti će minimalno B energetskeg razreda. Jedinice lokalne uprave će smanjiti komunalne doprinose za sve poduzetnike koji će izgraditi građevine energetskeg razreda A ili više.   |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | Ovisi o brojnim parametrima, poput broja zgrada, površine, energetskeg razreda, itd., a potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | Ovisi o brojnim parametrima, poput broja zgrada, površine, energetskeg razreda, itd., a potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni.  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | Ovisi o brojnim parametrima, poput broja zgrada, površine, energetskeg razreda, itd., a potrebni podaci za procjenu nisu bili dostupni.  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.3.10. [65], [66]   |
| Naziv mjere  | Kompenzator jalove snage   |
| Kratak opis  | Ugradnja kompenzatora se preporuča u svim objektima u kojima uređaji troše veliku količinu jalove snage. Podatak o potrošnji jalove električne energije se nalazi na računima za električnu energiju. Predviđa se ugradnja kompenzatora u 10% objekata i ostvarivanje uštede od 10% u potrošnji električne energije. |

|  |   |
|--|---|
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, Elektrojug HEP-ODS |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.                                 |
| Procjena troškova [kn]   | 8 kn/m <sup>2</sup> objekta                 |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 213,94                                      |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 66,32                                       |

#### 5.4. Cestovni promet

U sektoru cestovnog prometa predloženo je manje akcija i mjera nego u ostalim sektorima, ali bi one trebale doprinijeti značajnim uštedama u potrošnji goriva te smanjenju emisija CO<sub>2</sub> od 22,92% u odnosu na baznu godinu.

**Tablica 10. Popis akcija i mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u sektoru cestovnog prometa na otoku Korčuli**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Redni broj                         | 5.4.1. [67]  |
| Naziv mjere                        | Promocija „car-sharing“ modela između stanovnika otoka   |
| Kratak opis                        | Jedinice lokalne uprave će provoditi seminare i radionice na kojima će predstaviti građanima i pravnim osobama prednosti „car-sharing“ modela. |
| Tijelo zaduženo za provedbu        | Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]     | 2016.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]             | Troškovi obuhvaćeni edukacijama građana i vozača u ostalim mjerama.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh] | 588,15   |

|  |  |
|--|--|
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 152,88   |
| Redni broj   | 5.4.2. [68], [69], [70], [71], [72]  |
| Naziv mjere  | Promocija kupnje električnih vozila  |
| Kratak opis  | Jedinice lokalne uprave će informirati građane i pravne osobe na otoku o mogućnostima nabavke električnih vozila te o poticajima koje mogu ostvariti pomoću Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU). Također će informirati građane o uštedama koje mogu ostvariti nabavkom električnog ili hibridnog vozila. Potrebno je istražiti mogućnosti za postavljanje javne infrastrukture za punjenje vozila. Jedinice lokalne uprave mogle bi slijediti primjer otoka Mljet na kojem NP Mljet svakome stanovniku koji dobije poticaj za kupnju električnog vozila od FZOEU daje dodatnih 35 tisuća kuna. NP Mljet također nabavlja električni mini kombi, 2 električna turistička vlaka, 10 električnih bicikala, jedno električno vozila i jedno hibridno <i>plug-in</i> vozilo. U tijeku je postavljanje 2 punionice za električna vozila koja će biti dostupna stanovnicima i turistima. IEE projekt BEAST pomaže općina u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, koje su izradile SEAP u postavljanju infrastrukture za električna vozila i njihovoj nabavci. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, DUNEA, FZOEU  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | Oko 35 milijuna kuna   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 1 333  |

|  |   |
|--|---|
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 346,54  |
| Redni broj   | 5.4.3. [23], [30]   |
| Naziv mjere  | Izgradnja novih biciklističkih staza i promicanje biciklizma kao brzog, efikasnog i zdravog načina prijevoza  |
| Kratak opis  | <p>Grupa mjera za unaprjeđenje biciklističkog prijevoza na području otoka obuhvaća sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izgradnja biciklističkih staza na čitavom području otoka;</li> <li>• Kontinuirano održavanje biciklističkih staza.</li> </ul> <p>U sklopu provedbe mjere potrebno je:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urediti i označiti biciklističke staze;</li> <li>• Izraditi panoe s kartama označenih biciklističkih staza;</li> <li>• Smanjiti broj mogućih nesreća biciklista odvajanjem biciklističkih staza od prometnica namijenjenih motornim vozilima gdje god je to moguće;</li> <li>• Osigurati servis i omogućiti i ostavljanje privatnih bicikala u garaži;</li> <li>• Promovirati i poticati korištenje bicikla kao prijevoznog sredstva posebno na kratkim udaljenostima;</li> <li>• Kontinuirano provoditi programe i edukaciju o prednostima biciklističkog prijevoza u vrtićima, školama, tribinama za građanstvo,</li> <li>• Osmisliti i provoditi kampanju „Biciklom je zdravije!“</li> </ul> |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, Dubrovačko-neretvanska županija  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2014.-2020.   |

|  |  |
|--|--|
| Procjena troškova [kn]   | 80 000 kn  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 49,74  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 12,93  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.4.4. [51]  |
| Naziv mjere  | Uvođenje 10% biogoriva u prometu   |
| Kratak opis  | Zakon o biogorivima za prijevoz (NN 65/2009, 145/2010, 26/2011, 144/2012) i Nacionalni akcijski plan poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu za razdoblje 2011.-2020. (2010) propisuju udio OIE u gorivima za prijevoz od 10% u 2020. godini, te udio biogoriva od 9,22%. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2011.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | U nedostatku potrebnih podataka nije izvršena procjena.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | Zamjena goriva   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 1 888  |
|  |  |
| Redni broj   | 5.4.5. [67]  |
| Naziv mjere  | Promoviranje korištenja javnog prijevoza kao jeftinog i efikasnog načina prijevoza   |
| Kratak opis  | Jedinice lokalne uprave na otoku će u suradnji sa pružateljem usluge javnog prijevoza na području otoka, Autotrans d.o.o., dogovoriti uvjete sufinanciranja autobusnih karata kako bi se   |

|  |  |
|--|--|
|  | povećao udio građana koji koriste javni prijevoz do 2020. godine. Predviđa se da će barem 10% turista i barem još 5% građana koristiti javni prijevoz te će se potrošnja, a i emisije u prometu smanjiti za 4%.  |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave  |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.  |
| Procjena troškova [kn]   | U nedostatku potrebnih podataka nije izvršen proračun. Ovisi o cijenama energije, razvoju tehnologije i sl.  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 2 353  |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 611,53   |
|  |  |
| Redni broj   | 5.4.6. [73]  |
| Naziv mjere  | Promovirati korištenje električnih bicikala sa solarnim punjačima kao efikasnog načina prijevoza   |
| Kratak opis  | Jedinice lokalne uprave će nabaviti 65 električnih bicikala koji će se puniti na solarnim centralama koje će biti instalirane po svim općinama na otoku u sklopu ove mjere. Bicikli će se koristiti za prijevoz građana i turista u samom centru naselja i služiti će kao pokazno sredstvo i poticaj za građane da i oni nabave električne bicikle za prijevoz na kratke udaljenosti unutar naselja. Predviđa se da će to utjecati na 3% smanjenje potrošnje goriva i emisija. Bicikli će biti smješteni u centrima naselja i atraktivnim turističkim mjestima te će se koristiti za obilazak. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, turističke zajednice općina   |

|  |   |
|--|---|
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2017.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 650 000 kn  |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 2 531   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 657,82  |
|  |   |
| Redni broj   | 5.4.7. [48], [67]   |
| Naziv mjere  | Obrazovati vozače kako postići uštede goriva malom promjenom voznih navika  |
| Kratak opis  | Na temelju iskustava naprednih gradova, kontinuiranim obrazovanjem građana moguće je uštedjeti 5% goriva u prometu, odnosno ostvariti smanjenje od 5% emisija stakleničkih plinova. Mjera uključuje podjelu promotivnih materijala (letci, plakati, kampanje) i održavanje seminara. Predviđena je i provedba ankete među vozačima. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Jedinice lokalne uprave, DUNEA, DNŽ   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | 100 000 kn/god.   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | 3 939   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | 1 024   |
|  |   |
| Redni broj   | 5.4.8. [52]   |

|  |   |
|--|---|
| Naziv mjere  | Korčula – Lumbarda: proširenje županijske ceste za potrebe biciklističke staze  |
| Kratak opis  | KORA je već pripremila projekt proširenja županijske ceste kako bi se mogle uz nju izgraditi biciklističke staze. Na taj način biciklisti će moći sigurnije prometovati na relaciji između Korčule i Lumbarde te će to potaknuti, na korištenje bicikla kao prijevoza još građana, a i turista. |
| Tijelo zaduženo za provedbu  | Grad Korčula, KORA, Općina Lumbarda   |
| Početak i kraj provedbe [god.]                                     | 2015.-2020.   |
| Procjena troškova [kn]   | U nedostatku potrebnih podataka nije izvršena procjena.   |
| Procijenjena ušteda energije [MWh]                                 | U nedostatku potrebnih podataka nije izvršena procjena.   |
| Procijenjeno smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ] | U nedostatku potrebnih podataka nije izvršena procjena.   |

### 5.5. Usporedba troškova pojedinačnih i zajedničkih mjera u SEAP-u

**Tablica 11. Usporedba troškova akcija u pojedinačnim i u zajedničkom SEAP-u**

| Broj mjere | Grad Korčula [14] | Općina Lumbarda | Općina Smokvica [17] | Općina Blato [18] | Općina Vela Luka [19] | Otok Korčula |
|------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------------|--------------|
| 5.2.3.     | 450000 kn         | -               | 90000 kn             | 270000 kn         | 360000 kn             | 1350000 kn   |
| 5.2.4.     | 480000 kn         | -               | 120000 kn            | 360000 kn         | 360000 kn             | 1500000 kn   |
| 5.2.5.     | 480000 kn         | -               | 120000 kn            | 360000 kn         | 360000 kn             | 1500000 kn   |
| 5.2.8.     | 300000 kn         | -               | 200000 kn            | 300000 kn         | 300000 kn             | 5200000 kn   |

U tablici 11 prikazana je usporedba troškova pojedinačnih mjera po općinama i zajedničkih mjera u sektoru kućanstva. Prikazana je usporedba 4 mjere: prelazak s električnog grijanja



prostora i PTV-a na visokoučinkovite dizalice topline (mjera 5.2.3.), izolacija vanjske ovojnice zgrada i krovništva (mjera 5.2.4.), zamjena vanjske stolarije (mjera 5.2.5.) i uvođenje fotonaponskih sustava malih snaga na krovove zgrada (mjera 5.2.8.). Najveći troškovi za pojedinačne mjere ne prelaze 500 000 kn, te je to mali iznos koji nije interesantan potencijalnim investitorima. Zajedničkim planiranjem mjera na razini otoka, najmanji iznos troškova za mjere je oko 1 350 000 kn. Iako je to još uvijek relativno mali iznos, gotovo je 3 puta veći od najveće pojedinačne mjere i zbog toga 3 puta zanimljiviji potencijalnim investitorima.

## 6. IZVORI FINANCIRANJA I POSLOVNI MODELI ZA PROVEDBU PLANA

Provedba propisanih akcija i mjera iz plana zahtijeva značajna financijska sredstva. Kako je provedba plana u skladu sa ciljevima EU postoji mnogo različitih izvora i načina financiranja, a i konstantno se razvijaju neki novi načini i modeli. Ovdje će biti dan kratak pregled mogućih načina financiranja prikazanih akcija i mjera, iako je potrebno znati da većina prikazanih načina financiranja, zahtijeva i udio vlastitih sredstava. Izvori financiranja podijeljeni su u tri skupine, na tradicionalne izvore financiranja, koji uključuju već duže vrijeme prisutne financijske mehanizme, poslovne modele koji se ne baziraju samo na financiranju nego propisuju i način provedbe cjelokupnog modela, i nove načine financiranja, inovativne načine koji su se pojavili u posljednjih nekoliko godina.

### 6.1. Tradicionalni izvori financiranja

U tradicionalnim izvorima financiranja biti će prikazani najčešće korišteni izvori za financiranje OIE i EnU u Hrvatskoj.

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) je izvanproračunski fond koji se koristi za ulaganje financijskih sredstava u programe i projekte zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti i korištenja OIE. Fond ima ulogu Posredničkog tijela 2 za korištenje strukturnih instrumenata EU u RH iz područja zaštite okoliša i održivosti resursa, klimatskih promjena, EnU i OIE. Djelatnost Fonda obuhvaća poslove vezane uz financiranje pripreme, provedbe i razvoja programa i projekata i sličnih aktivnosti iz navedenih područja. Fond sredstva za financiranje ostvaruje iz namjenskih prihoda Fonda [74]:

- naknada onečišćivača okoliša,
- naknade korisnika okoliša,
- naknada za opterećivanje okoliša otpadom,
- posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon;

te iz ostalih izvora. Sredstva Fonda za svaku poslovnu godinu troše se prema Programu rada Fonda i Financijskom planu koje donosi Upravni odbor. Sredstva koja dodjeljuje Fond mogu se dobiti u obliku: zajmova, subvencija, financijske pomoći i donacija, a dodjeljuju se na temelju provedbe javnog natječaja koji se raspisuje prema Godišnjem programu raspisivanja

javnih poziva i natječajja. U 2015. godini raspisati će se 36 natječajja i poziva na kojima je osigurano sufinanciranje od 40% do 80%, a osigurano je više od 600 milijuna kuna. Predviđeno je da će se na ovaj način pokrenuti projekti vrijedni više od 1,2 milijarde kuna [75].

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) je razvojna i izvozna banka osnovana sa svrhom kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i vlasnik (100%) HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. Linija kreditiranja zaštita okoliša i održivi razvitak je program kreditiranja koji je usmjeren na projekte zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Korisnici kredita su jedinice lokalne i regionalne samouprave, komunalna društva, trgovačka društva, obrtnici i ostale pravne osobe. Ulaganja su moguća u osnovna sredstva koja ne uključuju izradu projektne dokumentacije i trajna obrtna sredstva. HBOR u pravilu kreditira do 75% predračunske vrijednosti investicije bez PDV-a. 100 000 kuna je najmanji iznos kredita, a najveći iznos nije ograničen. Rok otplate iznosi maksimalno 14 godina, uz mogući poček od 3 godine. Osnovna kamatna stopa je 4% ili tromjesečni EURIBOR + 2 p.p. godišnje. U prvoj polovici 2015. godine krediti iz ove skupine imaju snižene kamatne stope za 1% prema posebnoj odluci Vlade Republike Hrvatske. Kredite je moguće realizirati izravno ili putem poslovnih banaka koje surađuju s HBOR-om. Od 2012. godine HBOR u suradnji s EIB-om omogućava korištenje bespovratnih sredstava Darovnice iz Programa Europske komisije – *Energy Efficiency Finance Facility* (EEEF). Dodatno postoji i posebna linija kreditiranja energetske obnove zgrada koja je namijenjen financiranju APN-ovog ESCO modela obnove javnih zgrada, ali i ostalim trgovačkim društvima i obrtima koji ulažu u energetska učinkovitost. [76]

Europskim strukturnim i investicijskim fondovima moguće je financirati provedbu mjera iz SEAP-a. Njima se mogu financirati tzv. „*hard measures*“ koje su kapitalno intenzivne [77], a stope sufinanciranja su uglavnom vrlo visoke, 80% ili više. Fondovi koji se mogu koristiti su prikazani na slici 32, a to su: Kohezijski fond, Europski fond za regionalni razvoj, Europski socijalni fond, Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj i Europski fond za pomorstvo i ribarstvo. Za razdoblje od 2014. do 2020. godine iz ovih fondova je za Republiku Hrvatsku osigurano ukupno 10,676 milijardi eura. Od toga je 8,397 milijardi predviđeno za ciljeve kohezijske politike, 2,026 milijardi za poljoprivredu i ruralni razvoj, a 253 milijuna za razvoj ribarstva. Usvajanjem operativnih programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020. i Učinkoviti ljudski potencijali 2014.-2020. stvoreni su preduvjeti za povlačenje sredstava.



Slika 32. Europski strukturni i investicijski fondovi [78]

Postoje i brojni europski programi financiranja koji financiraju sve vrste mjera iz SEAP-a i njegovu izradu:

- LIFE – koji je podijeljen na dva potprograma, okoliš i klimatske akcije, sufinancira do 60% projekte iz područja energetske učinkovitosti i smanjenja emisija stakleničkih plinova. Korisnici sredstava mogu biti lokalne, regionalne i nacionalne uprave, mali i srednji poduzetnici i razne organizacije, uključujući nevladine organizacije (NGOs). Financiraju se aktivnosti izrade demonstracijskih i pilot projekata, najboljih praksi, informiranje, podizanje svijesti, tehnička pomoć, povećanje ljudskih kapaciteta i priprema projekata. [77]
- CLLD – *Community-led local development* je program financiran iz sredstava strukturnih i investicijskih fondova, a njegovi korisnici su lokalne akcijske grupe koje se sastoje od predstavnika javnih lokalnih i privatnih socio-ekonomskih interesa. Sredstva su predviđena za financiranje povećanja ljudskih potencijala, osposobljavanje i stvaranje struktura vezanih uz provedbu projekata za smanjenje klimatskih promjena i prelazak u niskougljično društvo. [77]
- CIVITAS *Activity Fund Sustainable Mobility* je program koji sufinancira mjere iz SEAP-a koje se odnose na povećanje održivosti u sektoru transporta. Moguće je

ostvariti sufinanciranje do 50% uz maksimalna sredstva do 10 000 €. Potencijalni korisnici sredstava su jedinice lokalne uprave, organizacije poput prijevoznika, malih i srednjih poduzetnika, sveučilišta i nevladinih organizacija. [77]

- Europski programi teritorijalne suradnje uključuju: programe prekogranične suradnje i transnacionalne suradnje te regionalne suradnje. Programi regionalne suradnje su INTERREG EUROPE i URBACT III koji također financiraju provedbu mjera iz SEAP-a, a na njima moraju sudjelovati barem tri države. [77]
- OBZOR 2020 je program koji je zamišljen kao rješenje i odgovor na gospodarsku krizu, investiranje u buduće poslove i razvoj, rješavanje pitanja građana EU o njihovoj materijalnoj sigurnosti, općoj sigurnosti i okolišu, kao i jačanja globalne pozicije EU u istraživanjima, inovacijama i tehnologijama. Struktura OBZOR-a podijeljena je na društvene izazove, izvrsnu znanost i industrijsko vodstvo. Jedan od prioriteta društvenih izazova je sigurna, čista i učinkovita energija te pametan, zeleni i integrirani transport koji pružaju mogućnost financiranja mjera iz SEAP-a, a cilj im je pridonijeti prijelazu na pouzdan, održiv i konkurentan energetske i prometni sustav. Objavljena su 4 natječaja na području energije: EnU, kompetitivna nisko ugljična energija, pametni gradovi i zajednice te malo i srednje poduzetništvo s brzim inovacijama za energiju. [77], [79]

Europska investicijska banka (EIB) i Europska banka za obnovu i razvoj (EBOR) pokušavaju povećati ulaganje u EnU i OIE. EBOR financira projekte u rasponu od 5 do 230 milijuna eura, a općenito financiraju oko 35% troška projekta. Relativno mali dio njihovih investicija usmjeren je u područje OIE zbog visoke cijene investicija po instaliranom kW i niske tarife u većini zemalja. EIB nudi financiranje projekata OIE u obliku: kredita, partnerstva, investicije, ugljičnih fondova, inicijative, podrške prilikom istraživanja, razvoja i inovacija, i fondova. U sklopu EIB-a i EBOR-a postoje financijski instrumenti za ulaganje u OIE i EnU. 2020 Europski fond za energetiku, klimatske promjene i infrastrukturu – MARGUERITE, Fond za globalnu energetske efikasnost i obnovljive izvore – GEEREF, Jedinica za financiranje energetske efikasnosti – EEFF, fond Zeleno za rast i Europsko lokalno energetske asistiranje – ELENA neki su od financijskih instrumenta i fondova koji se mogu koristiti u razvoju i pripremi te implementaciji projekata OIE i EnU. [80]

JESICCA – Zajednička europska potpora održivom ulaganju u gradska područja je inicijativa razvijena od Europske komisije i EIB-a u suradnji sa Razvojnou bankom Vijeća Europe. Inicijativa se manifestira kroz pružanje financijskih mehanizama za potporu održivou urbanou

razvoju i regeneraciji. Države članice EU-a mogu odlučiti uložiti dio njima dodijeljenih sredstava iz Europskog strukturnog fonda u obnovljive fondove kako bi pridonijele ponovnoj uporabi financijskih sredstava i na taj način ubrzale ulaganja u urbana područja Europe. [2]

JASPERS – zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama. JASPERS je partnerstvo Europske komisije (Glavna uprava za regionalnu politiku), Europske investicijske banke (EIB), Europske banke za obnovu i razvoj (EBRD) i *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (KfW) te predstavlja posebni instrument tehničke pomoći za 13 država članica EU-a koje su pristupile EU-u 2004.-2013. te Grčku, Makedoniju i Srbiju. Pomoć uključuje potporu za izradu visokokvalitetnih velikih projekata koji će se sufinancirati iz fondova EU. Pomoć se može dobiti u svim fazama projekta – od početnog osmišljavanja projekta do odluke o dodjeli pomoći EU u obliku bespovratnih sredstava. Savjetovanje se može pružati sve do početka gradnje. [2]

Kao posljednji tradicionalni način financiranja mogu se koristiti zeleni krediti komercijalnih banaka koji se odlikuju nižim kamatnim stopama i mogućnošću dobivanja donacije u iznosu od 10% kredita za ulaganje u EnU i OIE [81].

## **6.2. Poslovni modeli za provedbu akcija i mjera iz Plana**

Zelena javna nabava je postupak pri kojem javna tijela nastoje naručivati robu, usluge i radove koji tijekom svojeg životnog ciklusa imaju manji učinak na okoliš od robe, usluga i radova s istom osnovnom funkcijom koje bi inače naručili. Javna su tijela glavni potrošači u Europi i svake godine potroše 2 bilijuna eura (što je 19% BDP-a EU). Ako na temelju svoje kupovne moći odaberu robu, usluge i radove s manjim utjecajem na okoliš, mogu značajno doprinijeti lokalnim, regionalnim, nacionalnim i međunarodnim ciljevima održivosti. Zelena javna nabava može biti glavni pokretač inovacija te osigurati industriji prave poticaje za razvoj zelenih proizvoda i usluga – posebno u sektorima gdje javni naručitelji predstavljaju velik udio na tržištu (npr. graditeljstvo, zdravstvene usluge ili javni prijevoz). Zelenom javnom nabavom može se osigurati i financijska ušteda javnim tijelima – posebno ako se uzmu u obzir troškovi tijekom cijelog životnog ciklusa ugovora, a ne samo nabavna cijena. Nabavom proizvoda koji troše manje energije ili štede vodu može se pridonijeti značajnom smanjenju računa za komunalne usluge. Smanjenjem sadržaja štetnih tvari u kupljenim proizvodima mogu se smanjiti troškovi zbrinjavanja otpada. Tijela koja primjenjuju zelenu javnu nabavu biti će bolje pripremljena za suočavanje s ekološkim izazovima u nastanku, kao i političkim i obvezujućim ciljevima za smanjenje emisije stakleničkih plinova, energetske učinkovitost te ciljevima

drugih politika o okolišu. Primjeri zelene javne nabave mogu biti: energetska učinkovita računala, uredski namještaj od drva iz održivih izvora, zgrade sa smanjenom uporabom energije, reciklirani papir, usluge čišćenja pri kojima se koriste ekološki proizvodi za čišćenje, električna vozila, hibridna vozila ili vozila s niskim emisijama, električna energija iz obnovljivih izvora energije. [50]

Javno privatno partnerstvo – JPP odnosi se na ugovor, uglavnom srednjoročan ili dugoročan, između javnog i privatnog sektora gdje neke od usluga koje spadaju pod obaveze javnog sektora pruža privatni sektor, sa jasnim dogovorom o zajedničkim ciljevima za izgradnju javne infrastrukture i/ili pružanje javnih usluga. Cilj javno privatnog partnerstva je ekonomičnija, djelotvornija i učinkovitija proizvodnja javnih proizvoda ili usluga u odnosu na tradicionalan način pružanja javnih usluga. U strateškom razvojnom okviru u Republici Hrvatskoj to se odnosi na područja: tehnologija i ICT, infrastruktura (prije svega prometna i energetska), očuvanje prostora, prirode i okoliša, održiv i ujednačen regionalni razvoj. Koristi se za razvoj velikih infrastrukturnih projekata, najviše u području energetike i prometne infrastrukture. JPP se javlja u različitim područjima javne uprave, u različitim oblicima, s različitim rokom trajanja i s različitim intenzitetom, a najčešće u slučajevima kada javna uprava nije u mogućnosti neposredno obavljati javne poslove u vlastitom aranžmanu iz dva razloga:

- zbog nedovoljne stručnosti djelatnika javne uprave, kada su u pitanju specifično stručni poslovi (npr. medicina, nafta i sl.);
- zbog velikih troškova izvedbe javnih poslova u vlastitoj režiji (npr. nabavka građevinske mehanizacije).

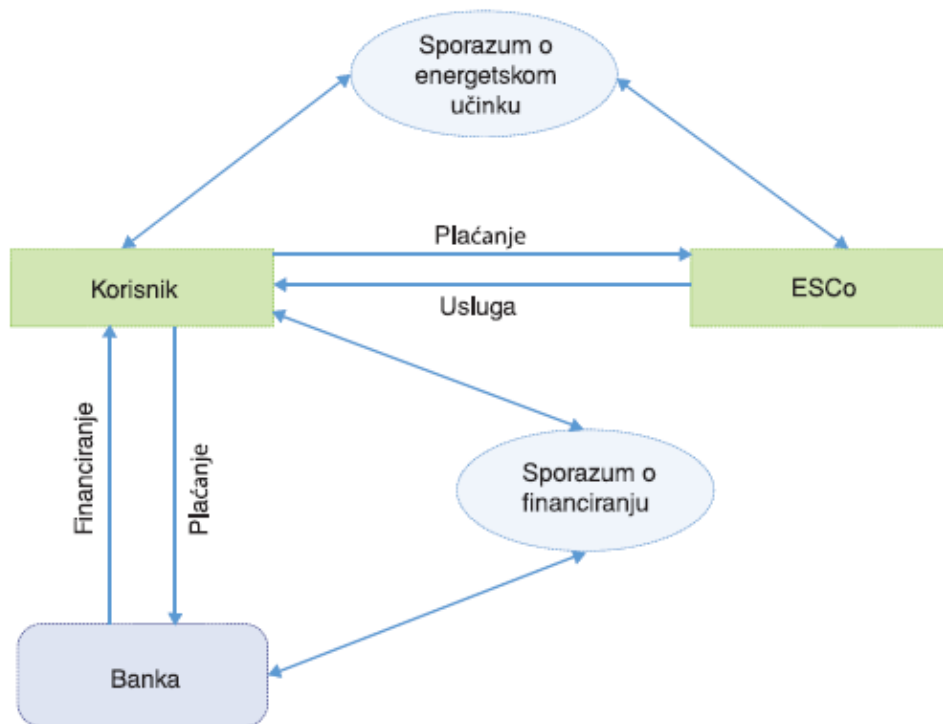
Karakteristike projekata JPP su:

- dugoročna ugovorna suradnja (maksimalno 40 godina) između javnog i privatnog sektora,
- stvarna preraspodjela poslovnog rizika izgradnje, raspoloživosti i potražnje (dva od navedena tri rizika moraju biti na privatnom partneru) [82]

Neki od primjera su: TE Sisak, HE Zakučac, Izgradnja i rekonstrukcija škola u Varaždinskoj županiji, Gradu Koprivnici, Istarskoj županiji i Gradu Poreču. [83]

Prema direktivi Europskog parlamenta i vijeća 2012/27/EU o energetskej učinkovitosti, ESCO je fizička ili pravna osoba koja pruža energetske usluge i/ili druge mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti (primjerice smanjenje korištenja fosilnih goriva, ublažavanje emisije

CO<sub>2</sub> i drugih stakleničkih plinova) u objektu ili prostorima korisnika, a do određene mjere preuzima i financijski rizik [84]. Povrat investicije se osigurava iz ostvarenih energetske ušteda, te je on uobičajeno do 15 god.

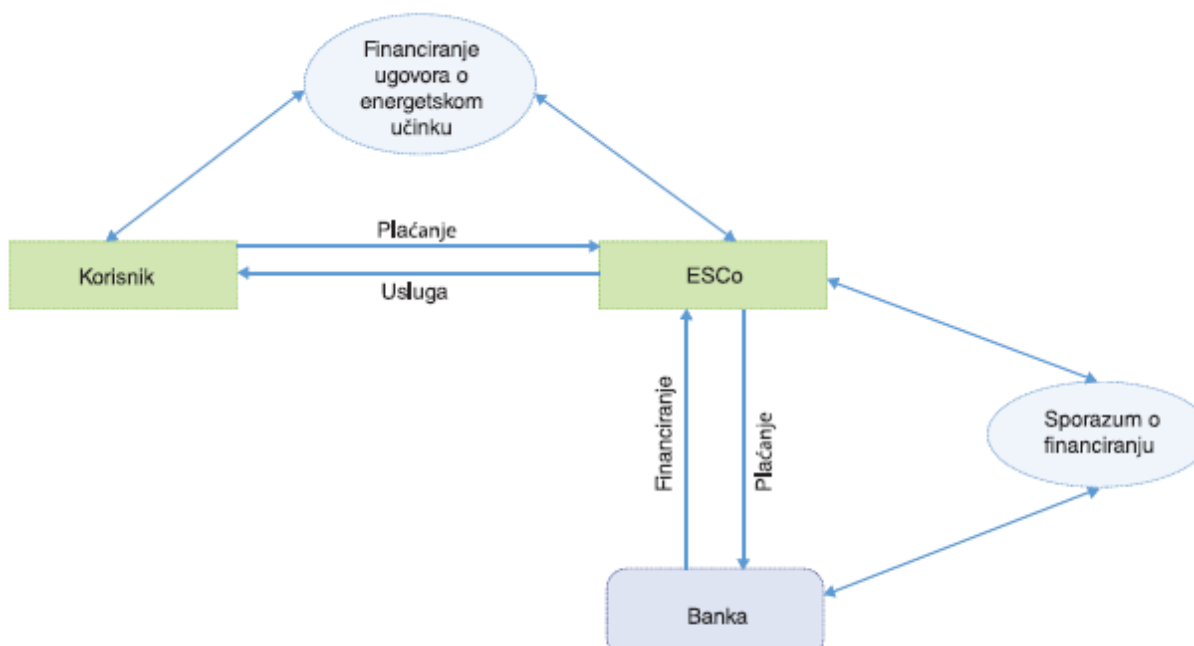


**Slika 33. Ugovor o energetske učinku s garantiranim uštedama [85]**

Najvažniji dio ovoga modela je ugovor o energetske učinku koji je ugovorni sporazum između korisnika i pružatelja usluga (obično je to ESCO) o mjerama za poboljšanje energetske učinkovitosti pri čemu su ulaganja u te mjere plaćena u odnosu na stupanj poboljšanja energetske učinkovitosti. Ugovor predstavlja plan realizacije ESCO projekta tijekom trajanja ugovora te definira pravni odnos između ESCO tvrtke i korisnika, specificira njihove uloge i obveze te definira očekivani tijek provedbe projekta. Ugovor mora biti fleksibilan kako bi mogao zadovoljiti i trenutne i buduće potrebe korisnika te zaštititi interese i ESCO tvrtke i klijenta. On definira: vlasništvo nad opremom, neispravan rad, štete, odabir i instalaciju opreme, uvjete raskida ugovora, čimbenike izvan kontrole stranaka, odštetu, obveze, metodu izračuna ušteda, izračun baznih vrijednosti, mjerenje i verifikaciju, cijenu energije, standarde ugodnosti, predviđene kompenzacijske mjere i garancije. Postoje dva osnovna tipa ugovora u ESCO modelu: ugovor s garantiranim uštedama i ugovor s podijeljenim uštedama čije su osnovne sheme prikazane na slici 33 i slici 34. Osnovne karakteristike ugovora s garantiranim



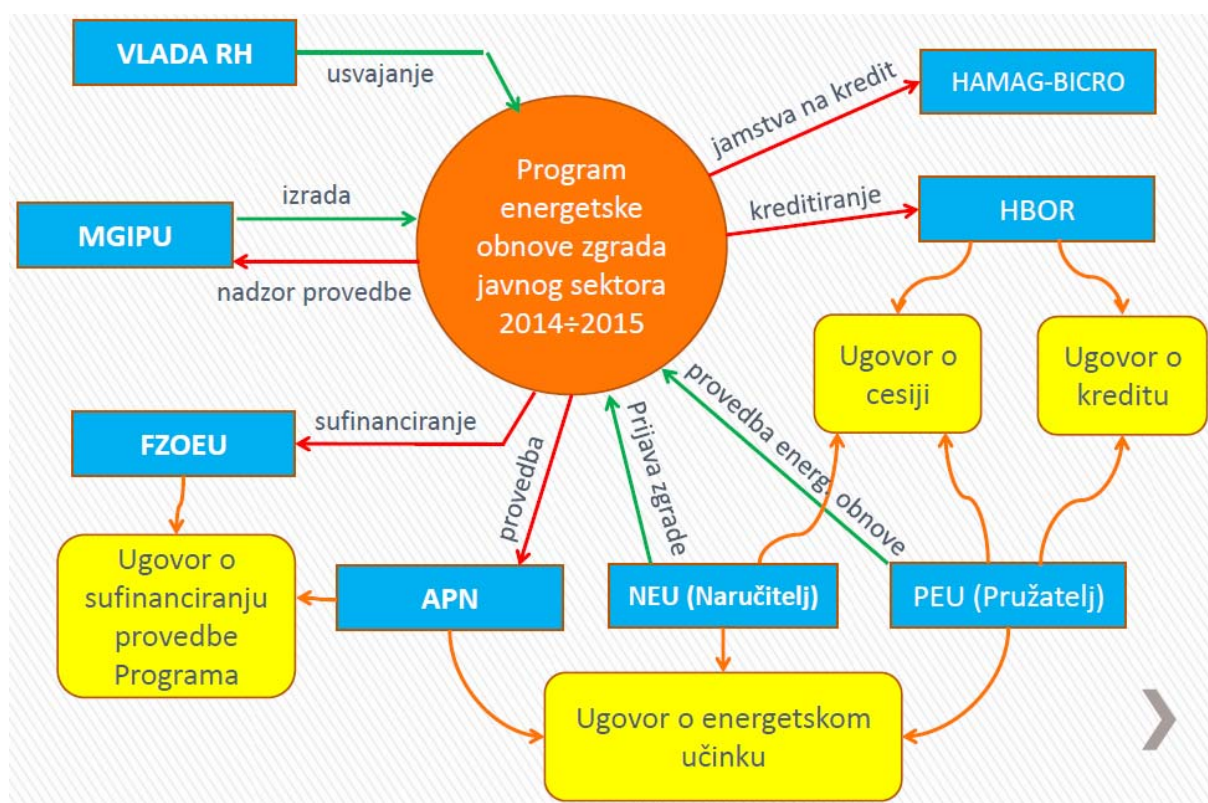
uštedama su da ESCO tvrtka u cijelosti preuzima projektiranje, instaliranje i rizik ostvarivanja ušteda, ali ne preuzima i kreditni rizik. Karakterističan je za zemlje s razvijenim ESCO tržištem i povoljniji je za razvoj ESCO tvrtki jer se ne zadužuju za svaki novi projekt. U ugovoru s podijeljenim uštedama ESCO preuzima i rizik implementacije projekta i kreditni rizik. Ovakav način ugovaranja karakterističan je u zemljama s nerazvijenim bankarskim tržištem te u njemu nema rizika za korisnika. Problem kod ovog ugovora je da kod malih ESCO tvrtki dolazi do prezaduživanja. Postoji još jedan model kod kojega ESCO i korisnik osnivaju posebnu projektnu tvrtku (*engl. Special purpose vehicle*).



Slika 34. Ugovor o energetskom učinku s podijeljenim uštedama [85]

U Hrvatskoj je za obnovu zgrada u uporabi središnje vlasti, ali i ostalih zgrada u vlasništvu lokalne i regionalne uprave, razvijen ESCO model koji provodi Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama (APN). Razlog pokretanja ovog Programa je ispunjavanje zahtjeva sukladno Direktivi 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2012. godine o energetske učinkovitosti prema kojoj se od država članica traži da od 1. siječnja 2014. godine svake godine obnove 3% ukupne površine poda grijanih i/ili hlađenih zgrada u vlasništvu i uporabi središnje vlasti [86]. Predviđeno je da će se na ovaj način u 2014. i 2015. obnoviti oko 200 zgrada javne namjene te se na taj način potaknuti investicije u vrijednosti od 400 milijuna kuna [87]. Predviđeno je smanjenje potrošnje energije od 30% do 60% tj. oko 150 kWh/m<sup>2</sup> godišnje i smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za 20 500 t godišnje, te pokretanje tržišta energetske usluga.

Međusobni odnosi i uloge sudionika u Programu prikazani su na slici 35, a jedna od osnovnih prednosti ovog modela jest da naručitelj usluge (tijelo središnje vlasti, jedinice lokalne ili regionalne uprave) nakon prijave zgrade, na obrascu APN-u nemaju nikakvih obaveza nego svi poslovi ugovaranja, odabira ponuda i sl. prelaze na APN. Nakon energetskeg pregleda i analize isplativosti, APN pokreće javno nadmetanje gdje prema utvrđenim kriterijima u kojima energetske uštede nose najviše bodova, biraju najbolju ponudu pružatelja usluga. Ugovor o energetskeg učinku se sklapa na razdoblje od maksimalno 15 godina, a naručitelj usluge, pružatelju iz ostvarenih ušteda isplaćuje naknadu. Financiranje je osigurano putem FZOEU (40%), HBOR-a (posebna linija kredita), a HAMAG-BICRO daje jamstva za financiranje. Dosada je sklopljeno 20 ugovora za 36 zgrada neto korisne površine 131 734 m<sup>2</sup>. [88]



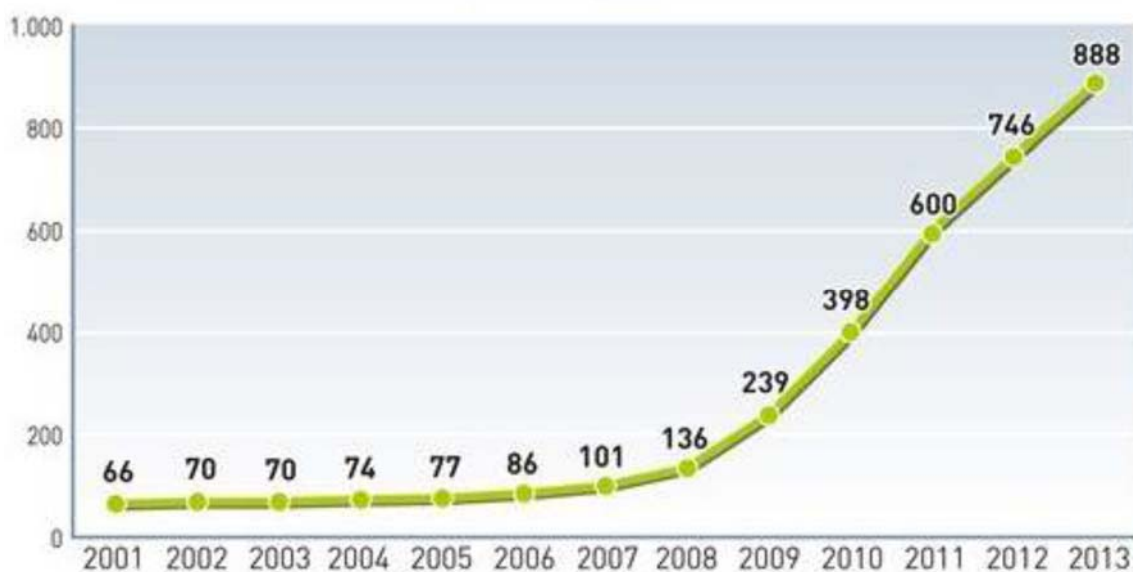
**Slika 35. Međusobni odnosi i uloge sudionika u Programu energetske obnove zgrada javnog sektora 2014. – 2015. [88]**

### 6.3. Novi načini financiranja akcija i mjera iz Plana

Energetske zadruge razvijaju projekte obnovljivih izvora energije, koji su u većini slučajeva u potpunom ili djelomičnom vlasništvu zajednice koja živi na području gdje se projekt gradi, te na taj način lokalna zajednica ima izravne koristi od projekata OIE. Prema zakonu o zadrugama

one su definirane kao dragovoljno, otvoreno, samostalno i neovisno društvo kojim upravljaju njezini članovi, a svojim radom i drugim aktivnostima ili korištenjem njezinih usluga, na temelju zajedništva i uzajamne pomoći ostvaruju, unapređuju i zaštićuju svoje pojedinačne i zajedničke gospodarske, ekonomske, socijalne, obrazovne, kulturne i druge potrebe i interese te ostvaruju ciljeve zbog kojih je zadruga osnovana [89]. Zadruga funkcioniraju na sedam zadružnih načela, a neke od prednosti energetske zadruga su:

- investiranje u projekte koji razvijaju lokalnu zajednicu,
- ušteda troškova energije,
- smanjenje NIMBY efekta,
- jačanje osjećaja zajedništva lokalne zajednice,
- rješenje ekoloških problema i smanjenje emisija CO<sub>2</sub>,
- stvaranje menadžerskih i tehničkih znanja u lokalnoj zajednici [89].



Slika 36. Porast broja energetske zadruga u Njemačkoj [80]

Najčešće vrste energetske zadruga su zadrugarstvo orijentirano na financiranje putem kapitala, koje se financira putem članarina, udjela u kapitalu, individualnih članskih depozita, zajmova i investicija vanjskih investitora, i zadrugarstvo orijentirano na zadovoljavanje energetske potreba potrošača u kojem zadruga služi kao posrednik u kupovini energije na veleprodajnom tržištu i na taj način ostvaruje uštede za svoje članove [80]. Modeli energetske zadruga koji su razvijeni u Hrvatskoj su potrošačke energetske zadruga (Energetska zadruga Otok Krk i

Energetska zadruga Lug), investicijske zadruge i investicijsko partnerske energetske zadruge [89]. Ovakav način financiranja OIE vrlo je popularan u Njemačkoj te je na slici 36 prikazan porast broja energetskih zadruga u toj zemlji u posljednjih nekoliko godina.

Grupno financiranje (*engl. Crowdfunding*) relativno je novi način financiranja OIE i EnU, a i svih vrsta projekata. Radi se o platformi u obliku web stranice na kojoj se projekti prezentiraju potencijalnim investitorima i široj javnosti koja može uložiti iznos koji ona smatra da je odgovarajući. Postoje četiri osnovne grupe platformi koje imaju sljedeće načine financiranja:

- 1) financiranje na temelju donacija (*GoFundMe, Crowdrise, GivenGain*),
- 2) financiranje na temelju nagrada (*Kickstarter, Indiegogo, RocketHub*),
- 3) financiranje pomoću obveznica (*Kiva, Zopa*) i
- 4) financiranje na temelju vlasničkih udjela (*Crowdcube, Crowdfunder, Sellaband*) [80].

Prvi model se ne primjenjuje za financiranje projekata OIE, a drugi model u kojem također, osim simbolične nagrade, nema povrata investicije sve se više primjenjuje za to. Posljednja dva modela u sebi imaju povrat investicije i nose potencijalnu zaradu za financijere te su oni u primjeni za projekte OIE i EnU.

Energija i okoliš peta je kategorija (Slika 37) po količini financiranih projekata pomoću grupnog financiranja, a u 2013. godini na ovaj način prikupljena je 5,1 milijarda dolara.



Slika 37. Top 10 kategorija financiranih grupnim financiranjem [80]

U Hrvatskoj je najpoznatiji primjer korištenja grupnog financiranja za projekte OIE i EnU energetski neovisna škola Ostrog koja je putem *IndieGoGo* platforme prikupila 10 000 dolara za izradu projektne dokumentacije. Kao nagradu za donacije, darovali su simbolične poklone

koje su izradili učenici škole. Nakon uspješno prikupljenih sredstava, planovi za postizanje energetske neovisnosti temelje se na mjerama EnU koje će smanjiti potrošnju i mjerama uvođenja OIE kojima će pokrivati sve potrebe za energijom. Mjerama EnU će se smanjivati potrošnja energije sa otprilike 220 MWh godišnje na 60 MWh godišnje. Mjere će se uvoditi postepeno ovim redom: sustav gospodarenja energijom, izolacija stropa, zamjena prozora, izolacija zidova, štedna rasvjeta, rekonstrukcija sustava grijanja i ostale mjere EnU. S druge strane potrebe za preostalom energijom pokriti će se uvođenjem OIE, tako da će se instalirati 10 kWp fotonaponski sustav, a u sustav grijanje uvest će se biomasa. [90]

## 7. ZAKLJUČAK

Akcijski plan energetske održivosti razvika sa pripadnim baznim inventarom emisija otoka Korčule, koji je izrađen u sklopu ovog diplomskog rada, donosi pregled potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub> na otoku, te strukturu energenata koji se koriste u javnom sektoru, kućanstvima, tercijarnom sektoru i cestovnom prometu. Predložene su akcije i mjere koje bi emisije u analiziranim sektorima, do 2020. godine trebale smanjiti najmanje za 20%, u odnosu na baznu godinu. Dan je pregled mogućih izvora i načina financiranja, te poslovnih modela kojima bi se mogle implementirati predložene akcije i mjere.

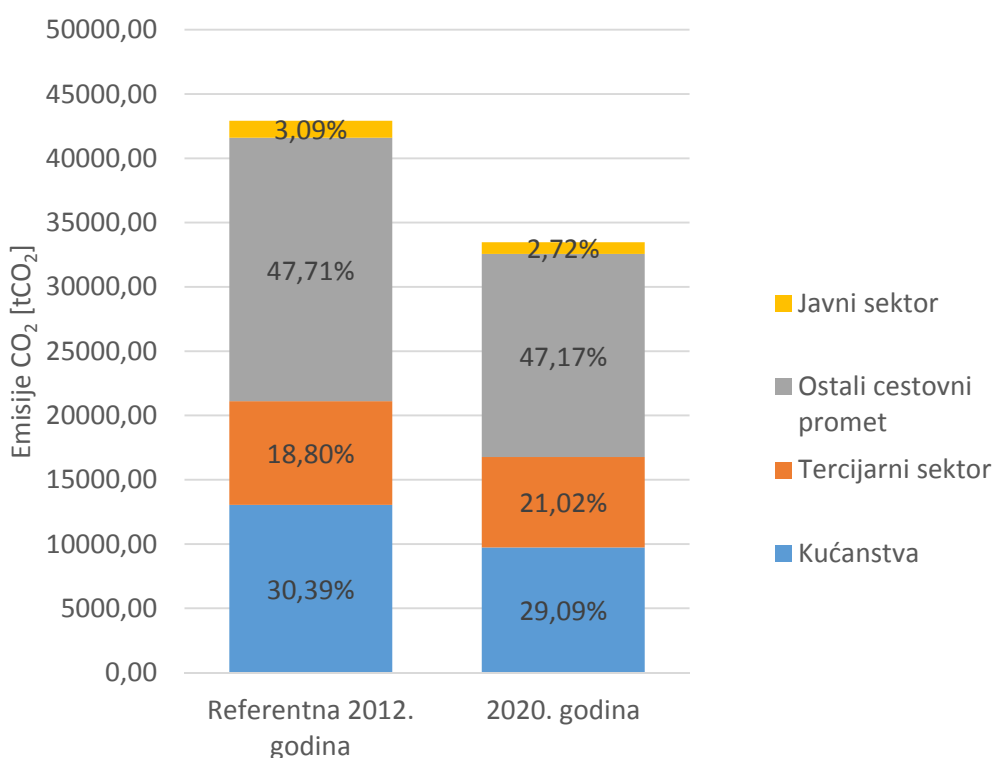
Zajednički SEAP je izrađen prema opciji 2 koja pruža mogućnost malim općinama, koje su teritorijalno povezane, da predaju zajednički SEAP. Ovim SEAP-om obuhvaćene su općine Lumbarda, Smokvica, Blato i Vela Luka te Grad Korčula. Prema opciji 2 općinama je izrada SEAP-a olakšana jer mogu zajedničkim resursima, koji su limitirani, izraditi jedan strateški dokument sa zajedničkim ciljevima te im to omogućava manje iskorištenje njihovih ljudskih i financijskih resursa. Također, za zahtjevne mjere ovo će omogućiti općinama da nisu ograničene njihovim administrativnim granicama i pomoću međusobne komunikacije i suradnje, između jedinica lokalne uprave, ostvariti će se prijenos znanja između naprednijih prema onima manje iskusnima u ovom području.

Područje obuhvaćeno ovim SEAP-om je veličine površine od 279,03 km<sup>2</sup> i broji nešto više od 15 500 stanovnika te je zbog svoje teritorijalne cjelovitosti, a radi se o otoku, školski primjer za zajedničku izradu SEAP-a. S općinama koje broje od 900 do 4 000 stanovnika i gradom s 5 500 stanovnika vidljivo je da su financijski i ljudski resursi, zbog veličine jedinica lokalne uprave, ograničeni i da će se najbolje iskoristiti, u smislu smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, sinergijskim djelovanjem prema zajedničkom cilju.

Prema prikupljenim i procijenjenim podacima o neposrednoj potrošnji energije u analiziranim sektorima, 78 788 MWh se troši u sektoru ostalog cestovnog prometa. Sektor kućanstva i tercijarni sektor s potrošnjom od 66 171 MWh, odnosno 26 733 MWh su drugi i treći po veličini potrošnje, a u javnom sektoru se troši 4 643 MWh energije. Od 4 sektora koji su obuhvaćeni u potrošnji javnog sektora 1 680 MWh je potrošnja energije u javnoj rasvjeti, 1 240 MWh u zgradama u vlasništvu jedinica lokalne uprave, 1 220 MWh je potrošnja goriva u javnom prijevozu, a vozila troše 502 MWh. Ukupna neposredna potrošnja energije u analiziranim sektorima otoka Korčule u 2012. godini procijenjena je na 176 335 MWh. Od energenata

najveći udio u potrošnji od 32,92% zauzima električna energija. Iza nje slijedi dizel, s 27,99% i benzin s 17,66%, zatim biomasa s udjelom od 12,73%, pa lož ulje i UNP, s 5,45%, odnosno 3,25%.

U Baznom inventaru emisija izračunate su emisije CO<sub>2</sub> prema potrošnji energenata, a najveće emisije ostvaruju se iz cestovnog prometa, 20 480 tCO<sub>2</sub>. Iza njega slijede sektor kućanstva s emisijama od 13 046 tCO<sub>2</sub>, tercijarni sektor s emisijama od 8 068 tCO<sub>2</sub> i javni sektor s 1 328 tCO<sub>2</sub>. Ukupne emisije prema analiziranim sektorima na otoku su 42 923 tCO<sub>2</sub>, a na svakog stanovnika odnosi se 2,765 tCO<sub>2</sub> emitirano godišnje.



**Slika 38. Emisije CO<sub>2</sub> prema sektorima otoka Korčule za referentnu 2012. i 2020. godinu**

Ukupno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> koje je moguće ostvariti popisanim akcijama i mjerama je 9 453 tCO<sub>2</sub> što je u odnosu na baznu godinu smanjenje za 22,02%. Mjere za smanjenje emisija provedene su u svim navedenim sektorima, a ukupno je propisano 40 mjera. Najviše mjera, njih 12 propisano je u javnom sektoru. U sektoru kućanstva i tercijarnom sektoru propisano je 10 mjera, a u sektoru cestovnog prometa njih 8. Od propisanih 40 mjera njih 34 je kvantificirano, a 6 mjera može donijeti dodatne uštede energije i smanjenje emisije CO<sub>2</sub> koje nije proračunato u ovom Planu. Proračunate emisije CO<sub>2</sub> za 2012. godinu i 2020. godinu prema sektorima

prikazane su na slici 38, a ukupne emisije 2020. godine trebale bi iznositi 33 470 tCO<sub>2</sub>. S uvedenim mjerama pretpostavljeno je smanjenje emisija u svim sektorima, dok bi se udio tercijarnog sektora u ukupnim emisijama u 2020. godini, u odnosu na 2012. trebao povećati. Za financiranje propisanih mjera i akcija mogu se koristiti različiti financijski izvori koji uključuju: FZOEU, EU fondove, ESCO model, JPP, grupno financiranje i energetske zadruge. Za neke od predloženih načina, potrebno je osigurati i dio vlastitih sredstva te je to potrebno predvidjeti u donošenju proračuna jedinica lokalne uprave.

Izradom zajedničkog SEAP-a prema opcija 2 sve jedinice lokalne uprave na otoku Korčuli dobile su zajednički cilj za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Okrupnjivanjem predloženih mjera stvorene su mogućnosti za zajedničko prijavljivanje projekata EnU i OIE te na taj način olakšana izrada dokumentacije i mogućnost prijave na izdašnije EU fondove, za koje su potrebni projekti sa većim investicijama. Također su na ovaj način, ti projekti postali zanimljiviji vanjskim investitorima koji žele investirati u veće projekte koji im pružaju mogućnost veće zarade. Sam proces provedbe većih projekata OIE je olakšan jer jedinice lokalne uprave mogu zajednički provoditi projekte na području cijelog otoka te nisu ograničene svojim administrativnim područjem.

U Hrvatskoj postoji jako veliki broj općina kojima bi samostalna izrada SEAP-a, te provođenje predloženih akcija i mjera, predstavljala značajan financijski i ljudski napor, te im se zbog toga predlaže izrada zajedničkog SEAP-a prema opciji 2. Jedan od mogućih načina na koji bi se te općine mogle udružiti je onaj na koji su udružene u Lokalne akcijske grupe (LAG-ove). Trenutno LAG-ovi pokrivaju gotovo cijeli teritorij RH, uz izuzetak većih gradova, a organizirana je 61 Lokalna akcijska grupa [91]. Njihova zadaća je poticanje lokalnog održivog razvoja te bi im izrada i provođenje SEAP-a mogao biti dodatan alat u ostvarivanju njihovih ciljeva.

Uz osnivanje lokalne akcijske skupine kojoj je cilj izrada SEAP-a, uloga akcijske skupine bi se trebala proširiti i na provedbu mjera i akcija iz SEAP-a. Dodatno se proces provedbe SEAP-a može poboljšati da se uvede kontinuirano praćenje provedbe mjera i akcija od strane vanjskih neovisnih tijela, jer većina potpisnika, nakon same izrade Plana, ne sudjeluje više aktivno u njegovom provođenju. Ovaj način provođenja zahtijeva dodatne financijske i ljudske resurse, međutim uštede ostvarene provedbom predloženih mjere, smanjile bi troškove i na taj način omogućile pokrivanje dodatnih ulaganja u provedbu i praćenje provedbe mjera.



Inicijativa Sporazum gradonačelnika vrlo je popularna u zemljama u regiji i Hrvatskoj. U Rumunjskoj, Sloveniji, Makedoniji i Hrvatskoj inicijativom je obuhvaćeno više od 50% urbanog stanovništva, a u Italiji i Bosni i Hercegovini inicijativa obuhvaća više od 80% urbane populacije. U ovim zemljama inicijativa se koristi kao platforma za prikupljanje i analizu emisija, te kao zajednička strategija za izradu SEAP-a, poticanje lokalnog energetskeg planiranja i smanjenja emisija CO<sub>2</sub>. Sudjelovanje malih općina može značajno doprinijeti smanjenju emisija. Regionalna tijela koja djeluju kao Koordinatori Sporazuma trebaju iskoristiti okvir inicijative da podrže male općine u provođenju energetske politike. Uključivanje građana i zajedničku provedbu projekata sa susjednim općinama najlakše je ostvariti zajedničkim pristupom i ciljevima u okviru opcije 2. [92]

## 8. LITERATURA

- [1] D. Lerch, Postkarbonski gradovi: Planiranje za doba energetske i klimatske neizvjesnosti, Zavod za prostorno uređenje Primorsko-goranske županije, Rijeka, 2011.
- [2] Covenant of Mayors, Podaci dostupni na: <http://www.covenantofmayors.eu/>, Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [3] Covenant of Mayors map, Podaci dostupni na: [http://www.covenantofmayors.eu/participation/covenant\\_map\\_en.html](http://www.covenantofmayors.eu/participation/covenant_map_en.html), Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [4] JRC - Joint Research Centre, The Covenant of Mayors in Figures and Performance Indicators – 6 Year Assessment, Covenant of Mayors Office, Bruxelles, 2015.
- [5] DZS - Popis stanovništava 2011., Podaci dostupni na: [http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/results/htm/H01\\_06\\_01/H01\\_06\\_01.html](http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/results/htm/H01_06_01/H01_06_01.html), Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [6] Covenant of Mayors, Addendum 1 to the SEAP Guidebook: Joint SEAP Option 2.
- [7] Covenant of Mayors Office, Quick Reference Guide: Joint Sustainable Energy Action Plan, Bruxelles, 2014.
- [8] US mayors, Podaci dostupni na: <http://www.usmayors.org/climateprotection/revised/>, Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [9] CCP campaign, Podaci dostupni na: <http://www.iclei-europe.org/ccp/ccp-campaign/>, Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [10] European Energy Award, Podaci dostupni na: <http://www.european-energy-award.org/home/>, Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [11] ICLEI Europe, Capacity SEAP Training Booklet, ICLEI European Secretariat, Freiburg, 2014.
- [12] Korčula otok, Podaci dostupni na: [http://www.korculaotok.com/otok\\_korcula.asp](http://www.korculaotok.com/otok_korcula.asp), Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [13] Dubrovačko-neretvanska županija, Podaci dostupni na: <http://www.dubrovacko-neretvanska-zupanija.hr/pplan2010/kartogrami/kartogram1.jpg>, Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [14] G. Krajačić, N. Matak, A. M. Pilato, Z. Čuljat i I. Fazinić, Akcijski plan učinkovitog gospodarenja energijom Grada Korčule, 2014.
- [15] Zavod za prostorno uređenje Dubrovačko-neretvanske županije; Horwath THL, Strategija razvoja turizma Dubrovačko-neretvanske županije 2012.-2022., Dubrovnik, 2013.
- [16] Općina Lumbarda, Razbor d.o.o., Plan razvoja Lumbarde 2014.-2019., 2014.
- [17] G. Krajačić, N. Matak, A. M. Pilato, Z. Čuljat, L. Salečić i I. Tomašić, Akcijski plan učinkovitog gospodarenja energijom Općine Smokvica, 2014.
- [18] G. Krajačić, N. Matak, A. M. Pilato i Z. Čuljat, Akcijski plan učinkovitog gospodarenja energijom Općine Blato, 2014.
- [19] G. Krajačić, N. Matak, A. M. Pilato, Z. Čuljat i B. Mirošević, Akcijski plan učinkovitog gospodarenja energijom Općine Vela Luka, 2014.
- [20] European Commission, How to develop a Sustainable Energy Action Plan - Guidebook, Publications Office of the European Union, Luxemburg, 2010.
- [21] Covenant of Mayors, Adhesion form Joint SEAP option 2, 2012.

- [22] Meshartility, Podaci dostupni na: <http://www.meshartility.eu/hr/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [23] Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Dubrovačko-neretvanske županije 2014.-2016. godine, REGEA, Zagreb, 2013.
- [24] Državni zavod za statistiku, Podaci dostupni na: <http://www.dzs.hr/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [25] Hrvatska gospodarska komora, Podaci dostupni na: <http://www1.biznet.hr/HgkWeb/do/fullSearch.>, Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [26] Energy Efficiency Database, Podaci dostupni na: <http://www.indicators.odyssee-mure.eu/energy-efficiency-database.html>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [27] Agencija za zaštitu okoliša - CORINE - Pokrov zemljišta RH, Podaci dostupni na: <http://corine.azo.hr/home/corine#sthash.B3tdKwHJ.dpbs>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [28] Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture; IDOM; OTP Hungaro-Projekt, Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2014. - 2030.), Izdanje br. 9:konačni nacrt, Dodatak I: analiza podataka, Zagreb, 2014.
- [29] Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2012. - Godišnji energetski pregled, Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Zagreb, 2014.
- [30] V. Kolega, M. Mehadžid i H. Maras, Plan energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Dubrovačko-neretvanske županije za 2014. godinu, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Zagreb, 2014.
- [31] PV potential estimation utility, Podaci dostupni na: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [32] Informacijski sustav za gospodarenje energijom, Podaci dostupni na: <http://www.enu.fzoeu.hr/isge>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [33] Zagreb.hr-Informacijski sustav gospodarenja energijom I-SGE, Podaci dostupni na: <http://www.zagreb.hr/default.aspx?id=13829>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [34] Sustavno gospodarenje energijom i ISGE sustav - APN, Podaci dostupni na: <http://www.apn.hr/djelatnosti/sustavno-gospodarenje-energijom-i-isge-sustav/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [35] A. Kinderman Lončarević, Report on energy systems and waste management on Croatian islands, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb.
- [36] M. Božić, D. Kopic i F. Mihoci, Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2012., PROMETIS d.o.o., Zagreb, 2013.
- [37] Vlada Republike Hrvatske, Uredba o kvaliteti tekućih goriva, Zagreb, 2013.
- [38] A. Bačan, H. Bašić, Ž. Fištrek, L. Horvath, D. Jakšić i N. Karadža, Dubrovačko-neretvanska županija - Potencijal obnovljivih izvora energije, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, 2012.
- [39] N. Matak, Završni rad: Proračun moguće proizvodnje električne energije iz planiranih vjetroelektrana na području Dubrovačko-neretvanske županije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2013.
- [40] pollitika, Podaci dostupni na: <http://pollitika.com/kolike-su-vase-osobne-emisije-co2-proracunato-za-hrvatsku>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.

- [41] vecernji.hr, Podaci dostupni na: <http://www.vecernji.hr/hrvatska/kyotski-protokol-stupana-snagu-za-rh-90-dan-od-polaganja-isprave-o-ratifikaciji-830602>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [42] Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2013., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Zagreb, 2015.
- [43] Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Energetska učinkovitost u zgradama javne i stambene namjene, Karlovac, 2011.
- [44] Buy Smart + IEE project, Zelena nabava u Europi: Nabava i zaštita okoliša, Smjernice - učinkovita rasvjeta, O.Ö. Energiesparverband, Linz, 2012.
- [45] Program Ujedinjenih naroda za razvoj, Tipske mjere za povećanje energetske efikasnosti u kućanstvima: Potrošna topla voda, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Zagreb, 2013.
- [46] Katalog: Proljetna Bosch i Buderus akcija 2015. Hrvatska, 2015.
- [47] M. Grđan, Sustavi na biomasu i sunčevu energiju, Hrvatska obrtnička komora, Zagreb, 2010.
- [48] A. Debeljuh, D. Debeljuh, M. Brščić i M. Tomaš, Akcijski plan energetske održivog razvoja Grad Umag-Umag, Umag, 2012.
- [49] Solarni paneli, Podaci dostupni na: <http://www.solarni-paneli.hr/pdf/cjenik.pdf>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [50] Europska komisija, Kupujte zeleno! Priručnik o zelenoj javnoj nabavi Drugo izdanje, Ured za publikacije Europske unije, Luxembourg, 2011.
- [51] Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Nacionalni akcijski plan poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu za razdoblje 2011.-2020., Zagreb, 2010..
- [52] Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Koncept prometnog razvitka Grada Korčule, Zagreb, 2013.
- [53] Unelpo d.o.o. - Javna rasvjeta, Podaci dostupni na: <http://unelpo.hr/javna-rasvjeta/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [54] Dubrovački vjesnik, Podaci dostupni na: <http://dubrovacki.hr/clanak/67121/u-smokvici-postavljena-javna-rasvjeta-led-tehnologije>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [55] Kora - Korčulanska razvojna agencija za lokalni razvoj i poslovne usluge, Podaci dostupni na: [http://www.kora.hr/hr/projekti\\_detalji/zavrsen-energetski-pregled-javne-rasvjete-grada-korcule-17](http://www.kora.hr/hr/projekti_detalji/zavrsen-energetski-pregled-javne-rasvjete-grada-korcule-17)., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [56] Dubrovački vjesnik, Podaci dostupni na: <http://dubrovacki.hr/clanak/70812/javna-rasvjeta-u-korculi-treba-modernizaciju>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [57] I. Balen, Niskotemperaturno grijanje dizalicama topline s analizom isplativosti, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2011.
- [58] Fenix Toplinske Pumpe, Podaci dostupni na: <http://www.fenix-tp.hr/kalkulacije.html>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [59] velaluka.hr, Podaci dostupni na: <http://www.velaluka.hr/vijesti.asp?noa=1&vid=2712>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [60] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Plan za povećanje broja zgrada gotovo nulte energije do 2020. godine, Zagreb, 2014..
- [61] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Zakon o gradnji, Hrvatski sabor, Zagreb, 2013..

- [62] TPK Orometal, Podaci dostupni na: <http://www.tpk-orometal.hr/hr/projekti/parni-kotlovi/solana-pag,13.html>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [63] OIKON d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju, Plan korištenja obnovljivih izvora energije na području Dubrovačko-neretvanske županije, Dubrovačko-neretvanska županija, Zagreb, 2015.
- [64] Adriacold, Podaci dostupni na: <http://adriacold.eu/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [65] B. Irsag, Završni rad: Modeliranje energetske potrošnje turističko ugostiteljskog sektora u ovisnosti o tehnološkim, zakonskim te financijskim mehanizmima, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2011.
- [66] Riteh, Podaci dostupni na: <http://www.riteh.eu/c/285/rg/37/gcgid/273/Kako-smanjiti-racun-HEP-a-za-jalovu-energiju.wshtml>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [67] REA Kvarner d.o.o., Akcijski plan energetske održivog razvitka Grada Opatije, Opatija, 2012.
- [68] croenergo.eu, Podaci dostupni na: <http://www.croenergo.eu/HEP-predstavio-elektricna-vozila-i-punionice-ELEN-25974.aspx>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [69] ELEN: Izvor električne energije, Podaci dostupni na: <http://elen.hep.hr/default.aspx>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [70] M. Vražić, D. Vuljaj, H. Pauković i A. Pavasović, Predviđanje broja električnih vozila do 2020. godine u Hrvatskoj, Hrvatski ogranak međunarodne elektrodistribucijske konferencije - HO CIRED, Trogir, 2014.
- [71] Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Podaci dostupni na: <http://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/mljecanima-najveci-poticaji-za-elektricne-automobile-u-europi.html>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [72] BEAST, Podaci dostupni na: <http://www.beastproject.eu/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [73] N. Bevanda, L. Matić i E. Bilić, Regional Case Study: Projekt „Bike sharing sustav”, Uljanik Tesu Elektronika, 2013.
- [74] Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Podaci dostupni na: <http://fzoeu.hr/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [75] V. Bukarica, Mogućnosti sufinanciranja projekata energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Zagreb, 2015.
- [76] Hrvatska banka za obnovu i razvitak, Podaci dostupni na: <http://www.hbor.hr/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [77] Covenant of Mayors Office, Quick Reference Guide: Financing Opportunities for Local Sustainable Energy 2014-2020, 2014.
- [78] Strukturni fondovi, Podaci dostupni na: <http://www.strukturnifondovi.hr/eu-fondovi>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [79] M. Salapić, OBZOR 2020. mogućnosti financiranja projekata u području energije, Agencija za mobilnost i programe EU, Zagreb, 2015.
- [80] L. Foretić, Diplomski rad: Financiranje projekata obnovljivih izvora energije prikupljanjem vlasničkih udjela, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2015..

- [81] Privredna banka Zagreb, RITEH, Kreditiranje obnova višetsmbenih zgrada i projekata energetske učinkovitosti, Zagreb, 2014..
- [82] Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Strateški okvir za razvoj javno privatnog partnerstva u Republici Hrvatskoj, Vlada Republike Hrvatske, Zagreb, 2009..
- [83] Centar za praćenje poslovanja energetskog sektora i investicija, Podaci dostupni na: <http://cei.hr/projekti/projekti-realizaciji/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [84] euesco.org, Podaci dostupni na: <http://www.eu-esco.org/index.php?id=21>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [85] BIOSOLESCO IEE project, ESCO model poslovanja.
- [86] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Program energetske obnove zgrada javnog sektora, Vlada Republike Hrvatske, Zagreb, 2013..
- [87] Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama, Podaci dostupni na: <http://www.apn.hr/djelatnosti/energetska-obnova-zgrada-javnog-sektora/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [88] D. Vuletić, Program energetske obnove zgrada javnog sektora, Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama, Zagreb, 2015.
- [89] UNDP, Hrvatski savez zadruga, ZelenaEnergija.org, Zelena Energetska Zadruga, Udruga Održiva alternativa zajednici (O.A.ZA.), Priručnik za osnivanje energetskih zadruga, Heinrich Böll Stiftung, Zagreb, 2013.
- [90] Indiegogo, Podaci dostupni na: <https://www.indiegogo.com/projects/energy-independent-school#/story>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [91] Hrvatska mreža za ruralni razvoj, Podaci dostupni na: <http://www.hmrr.hr/hr/leader/hrvatski-lagovi/>., Datum zadnjeg pristupa: 6.7.2015.
- [92] A. Kona, A. Iancu, AK. Cerutti, K. Ganisheva, G. Janssens-Maenhout, S. Rivas Calvete, I. Gabrielaitiene, G. Melica, P. Zancanella, P. Bertoldi, Reducing Greenhouse Gases Emissions through Sustainable Energy Action Plans at Local Level. - The Common Platform Proposed by the Covenant of Mayors Initiative and its Potential Impact in the South East European Countries, SEE SDEWES, Ohrid, 2014.

## **PRILOZI**

### **I. CD-R disc**